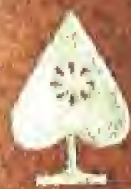
A TRAVES DEL ANCHO MUNDO

8



MARIN











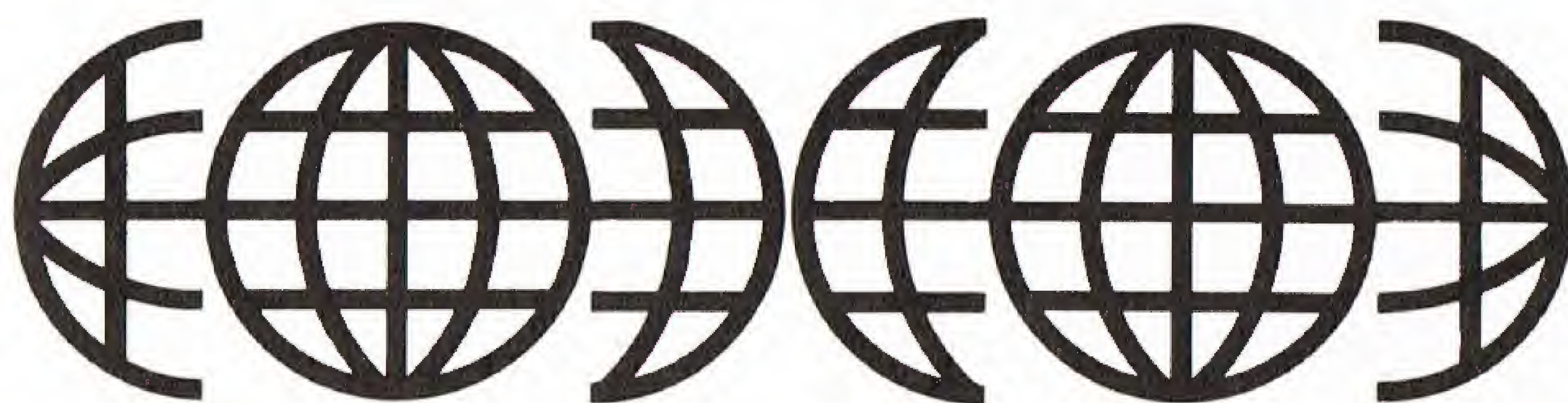
8



EDITORIAL MARIN, S.A.

Barcelona - Bogotá - Buenos Aires - México - Puerto Rico

A TRAVES DEL ANCHO MUNDO



Autor del plan realizador, con la elección y disposición de materias, y Director General de la obra:
MANUEL MARIN CORREA

Coordinación literaria:
JAIME MINISTRAL MASIA



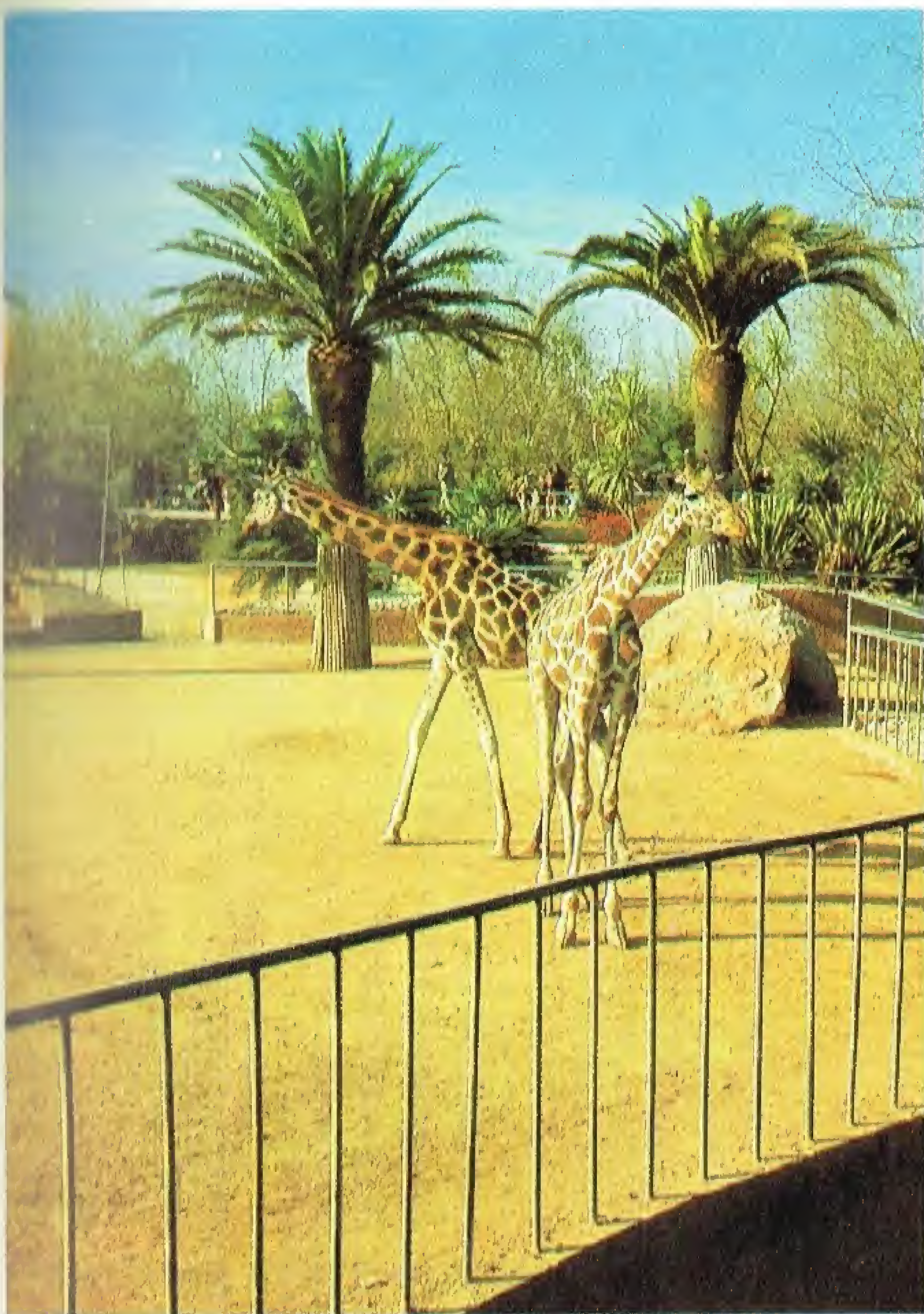
Nicaragua, 85-95. Barcelona - 15

Depósito legal: B. 780 - 1973 (VIII)

Impreso en TECNOGRAF, S. A.
Torras y Bages, 33. Barcelona (España)
sobre papel couché TH mate
de TORRAS HOSTENCH, S. A.

ISBN 84-7102-001-7 Obra completa, 4.ª ed. actualizada
ISBN 84-7102-009-2 Tomo 8

SUMARIO



La vida en un Parque Zoológico

HACE unos años los partes médicos anunciaron que el gigantesco panda *Lien Ho,* el favorito del Zoo londinense de Regent's Park, estaba muy enfermo y moriría sin remedio. Días más tarde, un camello recién nacido, el más resistente de todos los animales mientras vive en su ambiente natural, murió de hemorragia poco después de haber venido al mundo en el Zoo de Londres. Estas noticias determinaron que las familias británicas, tradicionalmente amantes de los animales, se preguntaran alarmadas: «¿Es cruel mantener a los animales salvajes en cautividad? ¿Se sienten a gusto los animales del Zoo?».

F. Osborn dice que «esto depende de la clase de parque zoológico: los hay muy malos». Por fortuna, la mayoría de los parques de fieras disponen actualmente de excelentes instalaciones y medios para cuidar de los animales y es cada vez más evidente la necesidad de hacer todo lo posible para procurar el bienestar de las fieras que viven en cautividad. El capitán Edmund MacMichael, Director de la Liga de Defensa de los Animales Cautivos, manifiesta por su parte que es una crueldad la importación de animales para su exhibición en los parques zoológicos. En su opinión, tres de cada cuatro animales salvajes capturados en África mueren antes de alcanzar la costa. Evitar esta absurda matanza es la razón por la cual ciertos gobiernos

han prohibido la exportación de los animales salvajes de sus territorios.

La Liga de Defensa contra los Animales Cautivos, aun cuando no es decididamente opuesta a los parques zoológicos, afirma que su valor educativo se exagera y que es cruel conservar los animales no domésticos encerrados, pues probablemente no sobrevivirán en un medio ambiente que no les es natural.

«Los animales en jaula — dice el capitán MacMichael — jamás toman contacto con la tierra, están privados de todo lo que es interesante para ellos en la vida, y frecuentemente están más enfermos de lo que su apariencia demuestra. Los médicos han descubierto que un animal salvaje en cautividad puede parecer dotado de un organismo perfectamente sano hasta uno o dos días anteriores a su muerte, a causa de avanzada turberculosis.»

En cambio, otros expertos, incluyendo entre ellos los guardianes de los casi siete mil mamíferos, pájaros, reptiles y peces que forman la más extensa colección zoológica del mundo, el Zoo de Londres, afirman que aquella opinión no es exacta. Aseguran que la mayor parte de los animales salvajes mejoran con la cautividad, incluyendo en ellos hasta los leones, cuyo promedio de vida en cautividad es de 20 años, mucho mayor que el de la ley de la selva.

El escocés Willie Wilson, más conocido por el «Rey de los animales», que ha participado en numerosas expediciones al África y a la India por cuenta de zoos y colecciones particulares, dice que hay diez posibilidades contra una de que un animal capturado en estado salvaje esté enfermo. La enfermedad cobra una elevada contribución sobre los animales de la jungla. «En la cautividad están cuidados y bien alimentados, aunque sólo sea por razones financieras — añade Wilson —. Porque un elefante o un buen león valen unos cuatro mil dólares, y el precio corriente de cualquier otro animal interesante es casi siempre superior a mil.»

En la actualidad son muchos los parques zoológicos que han desterrado las clásicas jaulas y las han reemplazado por espacios abiertos donde las fieras viven en libertad, separadas del público por amplios fosos. Cabe la duda, sin embargo, de que, aun cuando esto sea más saludable para las fieras, así como más excitante para los visitantes, no es muy seguro que sea agradecido por los animales. Los técnicos en estas cuestiones afirman que los habitantes de los zoológicos no se preocupan ni sufren mientras tienen abundancia de comida y bebida, y compañeros con los que convivir. La mayor parte de ellos son ciegos para los colores y no aprecian si el color de las cosas que les rodean es distinto al de su antiguo ambiente natural. Por otra parte, en los zoos se procura que las condiciones en las que viven actualmente sean lo más parecidas a las de sus ambientes naturales.

Es frecuente que algunas personas sientan compasión por los animales encerrados en los jardines zoológicos, por razones generalmente equivocadas. Esto se debe a que la gente está demasiado inclinada a interpretar los sentimientos de los animales con humana comprensión. En realidad, se sabe muy poco acerca de la «felicidad» de las fieras. Cuando las vemos en su ambiente natural nos parecen hermosas, admirables, libres de preocupaciones. Sin embargo, la verdad es que todo animal en la selva ha de luchar por la supervivencia y muchos viven en un estado constante de temor, o pasan hambre y sufren enfermedades y heridas sin posibilidad de curación.

Como cualquier comunidad, el Zoo está sometido a epidemias, y una de las más temidas que se presenta cada pocos años y produce

Los elefantes constituyen, sin duda alguna, la máxima atracción de los zoos, especialmente para los niños que gustan de darles algo para comer y que los proboscídeos agarran con su trompa. Su corpachón y fuerza contrastan con la docilidad que manifiestan al ejecutar las órdenes de sus cuidadores. El elefante en el zoo goza de mayor longevidad que en plena naturaleza porque, en un parque debidamente acondicionado, recibe mayores atenciones y está libre de los peligros que, a pesar de su mole, le acechan en su lugar de origen.





Los osos pardos suelen vivir bien en los parques zoológicos situados en países de clima templado y constituyen una especie fácil de reponer. Estos animales suelen vivir, en libertad, junto a sus madres que les enseñan el arte de cazar, de atrapar nidos, de rastrear, etc., hasta los dos años en que los abandonan a su suerte. En los zoos el problema de la lucha por la vida no existe y cabe preguntarse si es beneficioso para los animales salvajes tener todas sus necesidades cubiertas. La falta de acción, de lucha incluso, pueden determinar una menor resistencia vital.

un elevado índice de mortalidad es el moquillo. Pero la causa más corriente de muerte en el parque zoológico no es la enfermedad, sino la vejez. El riesgo que tienen los inquilinos del Zoo de morir por accidente climático o infección es menor que la cantidad de riesgos diarios que dejan atrás al abandonar la selva y venir a países civilizados para encerrarse tras las barras de su jaula, con segura pitanza y comodidades de las que carecían en la jungla.

Hoy está demostrado que el secreto para mantener a las fieras felices y en buen estado de salud depende de las siguientes condiciones: dieta adecuada, trato afectuoso, ambiente propicio, suficiente espacio y buenos cuidados del veterinario.

Por lo que se refiere a la comida, las técnicas de nutrición se han desarrollado hasta tal punto que es posible mantener en buena salud a casi todo mamífero, pájaro o reptil, aun en estado de cautiverio. Este éxito de los parques zoológicos resulta asombroso al pensar lo variadas que son las necesidades nutritivas de tantos miles de animales, procedentes de los lugares más apartados del mundo.

Por ejemplo, el gorila en estado salvaje se alimenta de frutos y tallos de determinadas plantas. En cautividad, su dieta es de las más complicadas del Zoo. Normalmente desayuna un huevo duro con papilla de harina tostada y algo de fruta; la comida es a base de un buen trozo de hígado fresco, verduras, fruta y pan seco. Por la noche, una nueva ración de fruta completa su dieta. Además de ello, y como complemento, ingiere vitaminas, fermentos lácteos y otros productos que contribuyen a su perfecta nutrición.

Los flamencos del Parque Zoológico de Bronx, en Nueva York, plantearon hace poco un serio problema. En estado salvaje algunas especies son de un color intensamente rosado, pero éste se perdía casi totalmente en cautiverio. Después de minuciosos estudios, los técnicos añadieron a sus comidas sustancias destinadas a neutralizar dicha pérdida de pigmentación, tales como moscas desecadas, gambas, aceite de zanahoria, etc. Hoy los flamencos del grandioso parque zoológico neoyorquino, como también los de otros zoos, ostentan su bello plumaje llameante, igual que si continuaran en su ambiente.

Hay un hermoso pájaro, el colibrí, que hace unos años resultaba imposible mantener cautivo más de unos pocos meses. Entonces se le suministraba azúcar, agua y miel. En la actualidad el régimen alimenticio de un colibrí consta de unos siete ingredientes distintos y, gracias a ello, hay zoos que cuenta con algunos de estos pajarillos que llevan viviendo allí desde hace diez años.

En cuanto a la influencia del trato afectuoso, el caso de los gorilas es un buen ejemplo del progreso que se ha hecho últimamente para conseguir el bienestar de los animales en los parques zoológicos. Hasta hace poco constituía un problema la adaptación de los gorilas. Tanto es así que resultaba imposible a los vigilantes de las casas de fieras mantenerlos vivos más de unos meses. Luego se descubrió que la falta de compañía, de cariño y de constantes cuidados causaba en estos sensibles e inteligentes animales una depresión tal que a menudo provocaba su muerte. En la actualidad, con los avances de la Puericultura el problema de la adaptación casi se ha resuelto. Resulta que, al disminuir la mortalidad infantil, disminuyó también la de los gorilas. Porque en realidad éstos son como niños pequeños, con la diferencia que el niño puede vivir con menos cuidados. Por eso, cuando son chiquitines, a los que se alimenta con biberón, suelen vivir, en compañía de alguna persona, que les sirve de «nurse» y que cuida constantemente de ellos.

El mayor peligro para los gorilas y otros antropoides reside en su gran receptividad para las enfermedades del aparato respiratorio de los seres humanos, tales como la pulmonía y la tuberculosis. Por esta razón se colocan gruesas vidrieras delante de sus jaulas, no sólo para proteger al público de los simios, sino para preservarlos a ellos del contagio humano.

Debido a que la mayoría de los animales, al igual que muchas personas, se adaptan mejor a un ambiente conocido, los parques zoológicos modernos procuran no adquirir mamíferos ya crecidos, capturados en la selva. Prefieren obtener sus fieras muy jóvenes, si es posible cachorros, para que se desarrollen en el Zoo. Por esta causa en muchos de los jardines zoológicos todos los leones, tigres, jaguares, leopardos y otros grandes felinos, así como los gorilas, orangutanes, chimpancés y gibones han nacido allí o fueron comprados casi recién nacidos. Esta adquisición temprana no es tan imperiosa en el caso de las aves o de los reptiles, los cuales parecen adaptarse fácilmente al cautiverio.

Ocurre con frecuencia, sin embargo, que ciertos animales salvajes llegan crecidos al Zoo, pero se adaptan rápidamente. Tal ocurre con los elefantes, las jirafas, los alces, etc. Otras especies, en cambio, nunca llegan a adaptarse, como sucede con el lobo, el panda gigante, el okapi, etc. Por lo que al panda se refiere, cuyo valor hoy no bajará de los 20 000 dólares, empieza a adaptarse lentamente. Y posiblemente sean los zoos de Londres y el de Pekín los únicos que han conseguido tenerlo en cautividad. El okapi es también un animal muy codiciado. Vive en una limitada zona del Congo y es muy tímido, además contrae enfermedades parasitarias que hacen dificilísima su adaptación en los zoos. Sin embargo, en Bélgica parecen haber resuelto este problema, y es de esperar que pronto se puedan ver okapis en otros parques.

Huelga decir que la creación de un ambiente «natural» en el Zoo es de vital importancia. Los pingüinos, por ejemplo, sobreviven difícilmente en la atmósfera de las ciudades, cargada de gérmenes. De 24 pingüinos procedentes del Ártico llegados al Regent's Park de Londres después de la guerra, sólo 2 consiguieron sobrevivir. En previsión de estas pérdidas, el Zoo de Bronx, en Nueva York, preparó un alojamiento para los pingüinos que costó unos 100 000 dólares. Dispone de sistema de acondicionamiento de aire propio y equipo de filtración. La temperatura se mantiene a 11,7° y la atmósfera es tan pura como en la Antártida, para evitar que los simpáticos animales del Polo contraigan enfermedades respiratorias.

Muchos creen que los animales necesitan mucho espacio para su bienestar. Para la mayoría de ellos, sin embargo, la más acuciante necesidad es disponer de un «territorio propio» y el tamaño de éste les es indiferente. Los elefantes exigen un cercado de gran extensión, pero estos mamíferos, sumamente inteligentes y apreciados por los visitantes del Zoo, se amoldan a la vida del parque y aprenden a mendigar golosinas del público.

Con el paso de los años los jardines zoológicos han cambiado. Las jaulas angostas, los férreos barrotes — algo que parecía consustancial con la exhibición pública de fieras — van desapareciendo. Un nuevo concepto de las instalaciones a base de fosos, peñascos y remedos de la madre Naturaleza, ha modernizado y embellecido los parques zoológicos.

Desde el punto de vista sanitario, la mayoría de los parques zoológicos están hoy tan al día como los más modernos hospitales.



Los rumiantes son excelentes inquilinos de los zoos puesto que su existencia es tan plácida como si transcurriera en un corral o, como en el caso de estos dromedarios, en un campamento. Al no tener que realizar esfuerzo alguno, el dromedario se vuelve aún más perezoso de lo que es, pero su tradicional carácter adusto no mejora ni ante los niños que les obsequian con zanahorias u otros vegetales. Es más, los guardianes procuran evitar que aquéllos se les aproximen, pues los animales no dudan en propinarles algún mordisco si se ponen al alcance de sus dientes.

Generalmente disponen de unos veterinarios y asesores médicos que trabajan con entusiasmo, no sólo para curar los animales enfermos o heridos, sino también para tomar medidas profilácticas.

La doctora Patricia O'Connor, especialista en animales, es la primera mujer que tuvo a su cargo los «pacientes» de un parque zoológico, y probablemente la que mejor ocupa este puesto en el mundo. Después de doctorarse en Medicina y Veterinaria en la Universidad de Cornell, aceptó el puesto de veterinaria en el Parque Barret, de Staten Island, en Nueva York. En el ejercicio de su profesión ha llegado a conocer perfectamente los cuidados sanitarios que requieren tanto los mamíferos como las aves y los reptiles. Según la doctora O'Connor, los animales sufren las mismas dolencias que los seres humanos. Pero como aquéllos no pueden describir sus síntomas, la veterinaria del parque tiene que hacer desde dentista hasta psiquíatra, sin que jamás pueda interrogar al paciente.

Hoy está fuera de duda que los animales viven más en los parques zoológicos que en estado salvaje. Gozan de mejor salud, ya que no están expuestos al hambre ni a los ataques de sus enemigos y, además, en libertad no tienen quien les cuide cuando están enfermos o envejecen. Muchas de las enfermedades que padecen los animales del Zoo se deben a los nuevos ejemplares que proceden directamente de la selva. Por eso los recién llegados son sometidos a una cuarentena. Todos los monos nuevos son inyectados con tuberculina. Los simios son muy sensibles a los tratamientos y difíciles de manejar, pero toman las píldoras y las medicina con docilidad. Los chimpancés, que poseen miembros sumamente robustos y elásticos, aparte de una mordedura temible, son muy propensos a las enfermedades

En la actualidad se pretende que los animales se hallen en un ambiente lo más parecido al suyo propio y, al mismo tiempo, que no estén encerrados, como era tradicional, entre rejas. Este objetivo no sólo persigue que los animales se crean libres, sino que el visitante del zoo experimente la sensación de que se halla en plena naturaleza. Este grupo de flamencos rosados del parque de Barcelona, algunos de los cuales se sostienen con una sola pata, están dentro de un estanque y pueden moverse por el césped. Tan sólo una alambrada de poca altura les impide alejarse.



pulmonares. Los monos no soportan las corrientes de aire, so pena de pillar un constipado, y casi siempre se les contagian los resfriados de los visitantes y de los guardas del Zoo. Entonces se les suele pintar el pecho con tintura de yodo, se les echa gotas en las narices, y se les da aceite de ricino y de eucaliptus, o bien un pañuelo impregnado de alcanfor que huelen con fruición.

Entre los casos curiosos que relata la doctora O'Connor figuran una tortuga de mar con un tumor, un gato montés africano con artritismo, un castor con úlcera de estómago, un león con dolor de muelas y una boa constrictor inapetente. Esta serpiente llevaba más de dos meses sin querer comer y aunque es cierto que estos animales resisten mucho tiempo sin alimento, para un ejemplar de semejante tamaño aquel ayuno resultaba desmesuradamente largo. Hubo de intervenir el veterinario. Mientras cuatro hombres sujetaban al reptil, la doctora O'Connor le introdujo en el estómago un tubo de goma y a continuación administró por él un cuarto de litro de leche con tres huevos batidos y sangre de gallina enriquecida con vitamina B. A los pocos días la boa estaba restablecida.

Quizá sean las serpientes los enfermos más interesantes del Zoo. Por lo general tienen un enfermero especial para ellas. Recuérdese que en los reptiles la temperatura de su sangre varía con la del medio ambiente, en lugar de permanecer constante, como ocurre con los mamíferos y pájaros. Su aparato digestivo es muy sensible, por lo que nunca se les da de comer durante las horas de visita, para evitarles indigestiones y dolores intestinales y sólo se les alimenta dos veces por semana.

El avestruz es muy voraz y engulle los objetos más extraños. Las aves, especialmente las de pico largo, a menudo se saltan los ojos luchando. Los pájaros, en particular los loros, suelen padecer tumores de riñón. Los demás animales, igual que las aves, también



En muchos zoos se crea un «espacio africano» en el que se reúnen las más diversas especies de animales propios de la sabana, elegidos entre aquellos que no son carnívoros: cebras, ñus, antílopes, jirafas, etc. La mezcolanza de especies produce en el visitante la impresión de hallarse verdaderamente en las planicies de Kenia. ¡Únicamente falta la presencia del león!



Si bien las aves que no pueden volar suelen instalarse en espacios libres, la mayoría, forzosamente, han de encerrarse en jaulas. Para lograr mayor visibilidad, en muchas de ellas se han sustituido los gruesos barrotes de hierro por finos y resistentes alambres. En esta fotografía vemos un cóndor de los que en los Andes suelen vivir en bandadas. Ésta es la mayor de las aves de rapiña puesto que la envergadura de sus alas rebasa en algunos casos los tres metros.

pueden sufrir anemia, raquitismo, parálisis, enfermedades cardíacas, pulmonía y dolor de muelas. Igualmente presentan muchos de los rasgos humanos, tales como incompatibilidad de caracteres, celos y avaricia. Muchas de las muertes que se producen en los parques zoológicos no se deben a enfermedades, sino a luchas entre los que comparten un mismo recinto.

Sucede con frecuencia que cuando un animal fallece en una jaula, de muerte natural, los otros le siguen en breve. Las autopsias de los cadáveres no revelan causas físicas que puedan haber originado la muerte que sólo puede atribuirse a la pena.

Los vigilantes del Zoo ponen verdadero cariño y ternura en el cuidado de los animales que están a su cargo. Ya no son los tipos rudos de antaño que más parecían carceleros que vigilantes y a menudo, en los casos de parto, sobre todo, los encargados hacen horas extraordinarias esperando el nacimiento de un nuevo inquilino. Noche tras noche están pendientes de que todo vaya bien y sufren lo indecible cuando el veterinario se ve obligado a practicar una cesárea.

Pero este sentimiento no se da solamente en las personas, sino también entre los animales. F. Osborn refiere un caso enternecedor de afecto. Se trataba de los tigres *Dacca* y *Rajpur*, que nacieron en el Parque Zoológico de Bronx. Debido a que su madre era vieja y no podía amamantarlos, llevaron los cachorros al piso del guardián y su esposa, quienes los criaron a biberón. Cuando alcanzaron un tamaño regular llevaron a los jóvenes tigres al zoológico. Cuatro años después *Dacca* parió cuatro cachorros, cosa extraordinaria, pues criar tigres en el cautiverio no es nada corriente. En la caseta, que había sido provisionalmente cerrada para el parto, la tigresa y sus cachorros permanecían ocultos en una celda interior, mientras el vigilante y su esposa miraban ansiosamente a través de las barras de la jaula exterior. De pronto apareció *Dacca* llevando en la boca a su primer cachorro para mostrárselo orgullosa a sus padres adoptivos. A continuación, de uno en uno, volvió con los otros tres. Una vez cumplida la que creyó obligada presentación, *Dacca* dio un fuerte y alegre rugido y se retiró con su cría.

Generalmente, cuando un animal recién llegado al Zoo es introducido en una jaula, el guardián le observa con atención hasta que le parece que ha hecho amistad con los demás. El mejor momento para meter un nuevo animal en una jaula es la hora de la comida, pues los demás compañeros de cautiverio suelen estar concentrados en la pitanza. Conviene colocar los nuevos «huéspedes» con los otros inquilinos al comenzar la semana, con objeto de que se acostumbren a su «domicilio» antes de que se produzca la aglomeración de público dominguero que siempre los excita.

Uno de los casos más curiosos lo ha constituido el gorila blanco o albino del Zoo de Barcelona denominado cariñosamente *Copito de nieve*. Se trata de un caso único en el mundo ya que este animal suele tener el pelo y los ojos muy oscuros mientras que el de Barcelona tiene los ojos azules, el pelo blanco y la piel sonrosada. Fue hallado en un platanal de Río Muni en octubre de 1966. Su adaptación al clima de la ciudad mediterránea fue fácil, pero posiblemente su supervivencia y el hecho de que goce de perfecta salud se deba a que en lugar de encerrarlo en una jaula fue objeto de toda clase de cuidados en el seno de una familia barcelonesa que lo crió durante mucho tiempo como si se tratara de un bebé.

El primer parque zoológico de que se tiene noticia fue el llamado Parque de la Inteligencia — fundado por un gobernante chino alre-

dedor del año 1150 a. de J.C., en la provincia de Honán — en el que se conservaban mamíferos, aves y peces en un jardín zoológico al natural. Durante la época romana la colección de fieras del emperador Augusto estaba formada por más de 3500 animales, entre ellos 450 tigres, 275 leones y numerosas panteras, leopardos, etc. El parque zoológico de Probus incluía más de 1000 avestruces, 1000 ciervos, 400 osos y 100 leones y tigres entre otros animales. Cuentan las crónicas que el emperador mexicano Moctezuma mandó construir enormes instalaciones para albergar todo género de animales salvajes, que eran cuidados por especialistas.

En ciertos países, principalmente en África, existen Reservas y parques zoológicos al natural. El Parque Nacional y Reserva de Caza más importante de todos es el de Serengeti, que se encuentra en Tanganica, a orillas del lago Victoria, y tiene una extensión de 9000 kilómetros cuadrados. Le sigue en extensión el Parque Nacional de Tsavo, que con sus 15 000 elefantes es la mayor reserva del mundo de esta clase de animales. Importantes son también las Reservas de Caza de Narok y Nairobi, en Kenia y en Rhodesia del Norte, donde se encuentra el no menos famoso de Livingstone, así denominado en honor del gran explorador.

Pero el zoológico mayor del mundo y a la vez el más curioso es el Parque Nacional de Kruger. En los 20 720 kilómetros cuadrados que ocupa en el extremo nordeste de la República Sudafricana, cientos de elefantes, leones, búfalos y muchedumbre de otros animales salvajes, desde la esbelta jirafa hasta el monstruoso hipopótamo, vagan tan libres como hace siglos. Sin embargo, allí sucede una cosa sorprendente. Al contrario de lo que ocurre en los parques zoológicos normales, en el de Kruger los animales gozan de completa libertad, pero la del visitante está rigurosamente restringida. Éste no puede salir del automóvil en que recorre el parque, y media hora después de la puesta del sol debe haberse recogido en uno de los 15 campamentos resguardados por cercas de alambre, cuyas puertas permanecen cerradas toda la noche.

Resulta curioso observar que de cuantos visitan los parques zoológicos, pasan sin detenerse frente a ciertos animales y ante otros se acumula la gente. El público tiene sus gustos y el Zoo sus «vedettes». Generalmente, por sus características, su comicidad y hasta por cierto aire morboso, los monos y simios, tienen siempre el éxito asegurado. También los leones y los tigres atraen a los visitantes, mientras otros felinos pasan más inadvertidos. Los elefantes, osos, hipopótamos, focas y delfines, grandes reptiles, etc., gozan también de la preferencia del público.

Veamos cómo se comportan en los parques zoológicos algunos de los más fieros y visitados animales. El león se acomoda bien a un régimen de placidez y buena vida dormitando casi todas las horas del día. No se digna, como hace el tigre, moverse por el espacio donde vive para ejercitar sus músculos. Espera indolente su ración de carne, que suele ser de unos siete kilogramos.

Los leones producen una serie de ruidos que emplean para comunicarse entre sí: tosen, gruñen, rugen y gimen. La melena les crece a los tres años; a los cinco la bestia alcanza la mayoría de edad y en la selva suele vivir unos quince años, pero en el cautiverio llega a alcanzar hasta los treinta años.

La inteligencia del chimpancé es superior a la del resto de los animales. El Parque Zoológico de San Luis posee la colección más numerosa de estos simios: unos 25 ejemplares. En este Zoo, uno



Para muchos zoos es un problema lograr que los animales que en ellos viven gocen de una temperatura y condiciones generales lo más parecidas a las propias de su ambiente natural. Una de estas condiciones es la abundancia de agua a una temperatura determinada. En la fotografía de esta página, vemos una morsa que acaba de salir del agua. Éstas, las focas, los leones marinos y casi todos los pinnípedos necesitan aguas

de los más interesantes y divertidos del mundo, hay elefantes que juegan al béisbol, canguros que boxean, leones que retozan ante el público y chimpancés que hacen mil habilidades, desde conducir un pequeño cochecillo hasta tocar la guitarra. Muchos animales, inclusive los osos, que suelen ser tan traicioneros, no viven enjaulados, sino que vagan a sus anchas por terrenos amplios, en un ambiente natural. Y en tres extensos anfiteatros con capacidad para 12 000 espectadores, el famoso director George Vierheller ofrece, como si se tratara de un inmenso circo, espectáculos en los que alternan muchos animales, pero principalmente chimpancés.



El hipopótamo, por su cuerpo obeso, casi deforme, da la impresión de que no pueda moverse. Sin embargo, no es así; dentro del agua se desplaza con una agilidad increíble, nadando como el mejor deportista, y siendo capaz, cosa única entre los mamíferos, de andar por el fondo de los ríos y lagos. Está tan vinculado al agua que las crías nacen mientras la madre permanece sumergida. Los pequeños hipopótamos aprenden mucho antes a nadar que a caminar, y para amamantarse efectúan un difícil ejercicio: se sumergen al fondo del agua, donde se encuentra recostada la madre, y allí practican la lactancia con intervalos de uno a dos minutos.

El oso polar, rey del Ártico, es un soberbio animal y cazador astuto, que posee una prodigiosa fuerza, comparable sólo a su fiereza. Es el más corpulento y vigoroso de los carniceros terrestres, y al alcanzar su completo desarrollo pesa más de 700 kilos. Contra lo que pudiera esperarse de su índole salvaje y del medio en que está acostumbrado a vivir, el oso blanco soporta la cautividad y los rigores del verano con más facilidad que la mayoría de los animales salvajes de la zona templada.

La osa blanca sobresale como madre por el cariño y solicitud con que cuida de sus crías. Se aparea a los tres o cuatro años de edad, durante la primavera. Para el nacimiento de sus hijuelos, que ocurre en enero, busca o excava una madriguera bien resguardada. Aunque contrario a la costumbre de las demás especies, estos osos no se aletargan en invierno; la osa blanca permanece encerrada en la madriguera hasta marzo o abril, amamantando a las crías y dándoles calor al mantenerlas arrimadas al espeso pelaje del vientre. Mientras los oseznos se hallan a su cuidado, lo que acaba al cumplir éstos los dos años, la osa no se aparea de nuevo y vive dedicada a enseñarles a cazar a fin de que sepan valerse por sí mismos.

Los elefantes, uno de los animales más inteligentes que existen, ofrecen aspectos que les hace parecer casi humanos. Educan a los jóvenes, cuidan de los ancianos, se prestan mutua ayuda y se «enamoran». Al igual que las personas, prefieren la soledad para el amor. La luna de miel de los elefantes dura unos diez meses, y una vez fecundada, la hembra cesa de sentir apego por su compañero y busca la amistad de una elefanta de más edad, para que esté a su lado y la ampare cuando nazca el hijo. El período de la gestación es, por término medio, de 21 meses. Recién nacido, el hijuelo pesa alrededor de 90 kilos; puede tenerse en pie a los pocos minutos y en breve es capaz de andar. Para mamar echa la trompa a un lado y chupa con la boca. El cariño de los elefantes para con los hijos raya en lo humano.

frías. En cambio, los hipopótamos son paquidermos que permanecen casi todo el día chapoteando en las cálidas aguas de los ríos africanos que no abandonan hasta el atardecer. Durante la noche suelen realizar incursiones por las plantaciones vecinas en las que causan grandes estragos. Es evidente que en un zoo se ha de intentar que estos animales, tan distintos, gocen de una temperatura similar a la de su punto de origen.

Los delfines son otros de los extraordinarios y simpáticos animales que hacen las delicias de cuantos visitan los zoos. Son afables y muy inteligentes. Este mamífero, que se alimenta de peces, a los que captura con agilidad, tiene un hijo en cada parto, al cual ama-

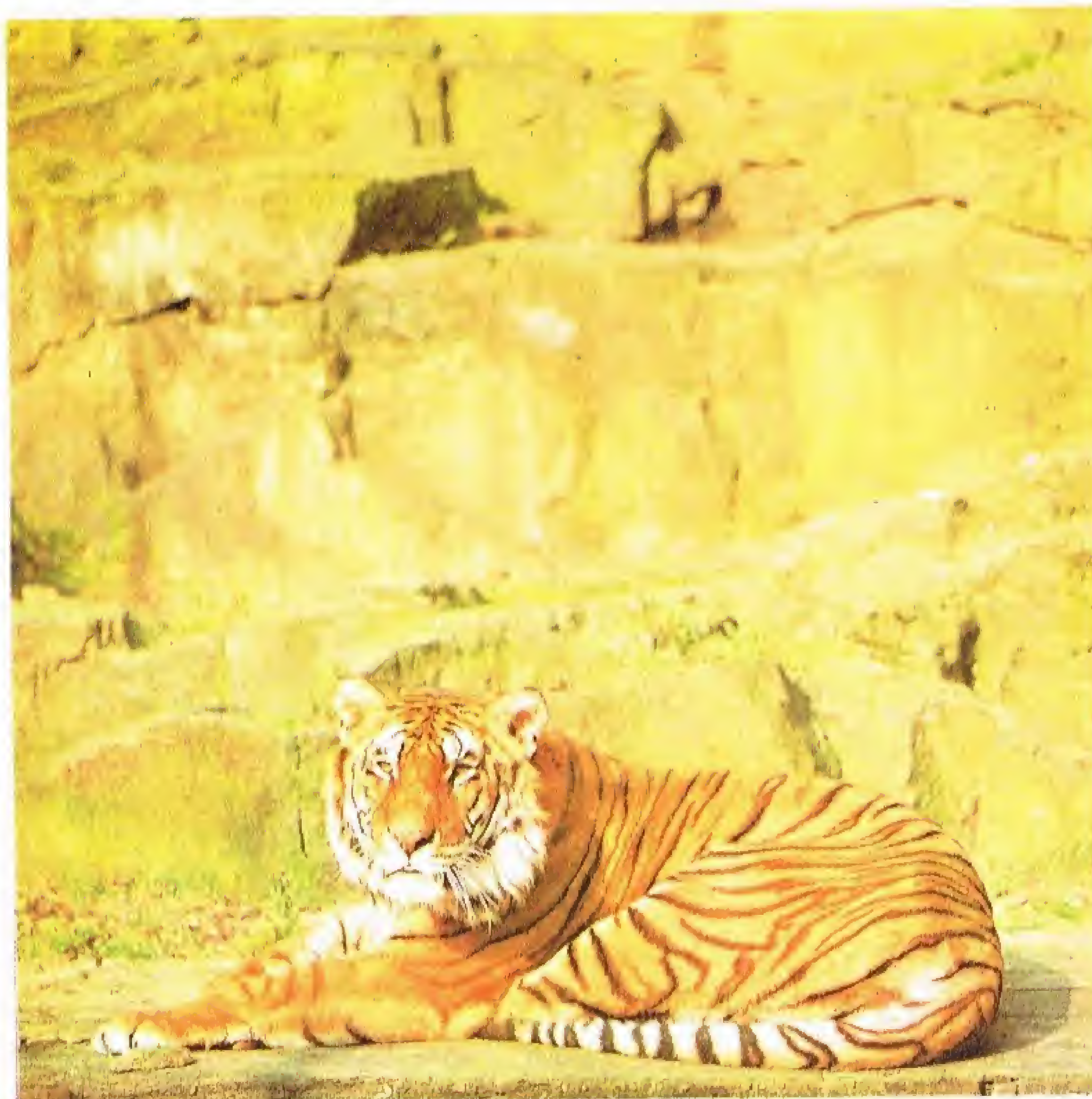
manta con solicitud. En la actualidad se están haciendo múltiples experiencias con estos animales con el fin de descubrir el grado de su inteligencia y el tan divulgado «lenguaje de los delfines». Dícese que no sólo son capaces de aprender voces humanas y obedecer a su significado, sino que desarrollan entre ellos un auténtico lenguaje bastante complicado.

Difícil es conocer la conformidad de los animales cautivos con las condiciones de vida en el parque zoológico. Los empleados y técnicos del Zoo acostumbran a juzgarla por la facilidad con que los animales a su cuidado se reproducen en el cautiverio. Si ese criterio es de fiar (y es natural que lo sea), entonces la vida del zoológico debe resultar cada vez más satisfactoria, ya que las estadísticas demuestran los constantes éxitos en la cría de distintas especies de animales, incluso en las cobras gigantes y el raro okapi. Últimamente hasta los gorilas se han reproducido en los jardines zoológicos, cosa que hasta hace poco parecía imposible.

Por todo lo que antecede puede afirmarse que no existe razón alguna para compadecerse de los animales que habitan en un parque moderno y bien organizado. La experiencia demuestra con numerosos ejemplos que si las fieras pudieran razonar, la mayoría votaría en favor de la buena y tranquila vida en un buen Zoo en lugar de la peligrosa existencia de la sabana o la jungla.

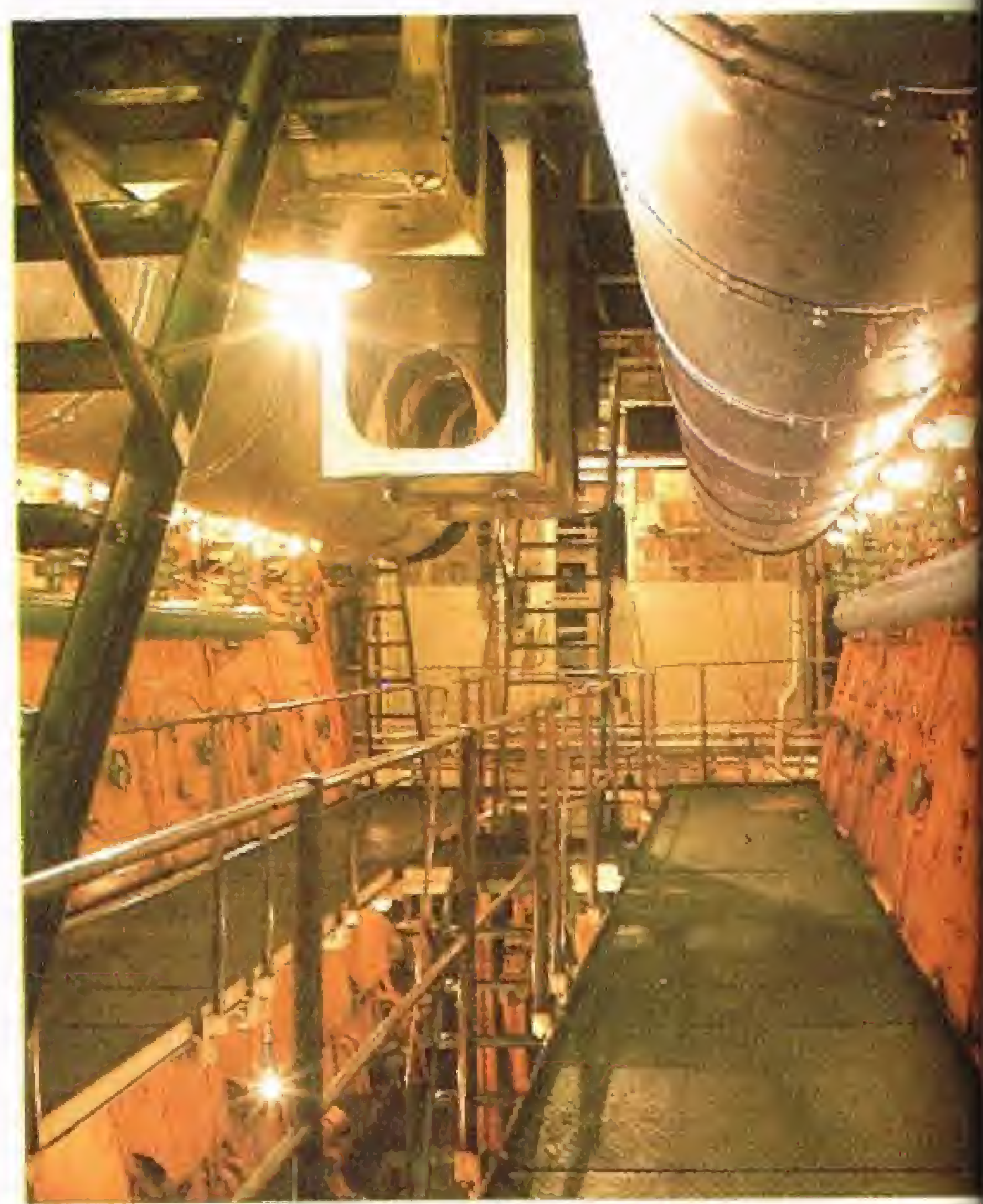
Hace poco un águila real del Zoo de Barcelona se escapó y pasaron varios días sin saber de ella. Cuando ya se la daba por perdida, la hallaron junto a su jaula, donde por sí misma entró tan pronto le abrieron la puerta.

La estampa del tigre, símbolo de la astucia y la crueldad, constituye un atractivo para los visitantes, muchas veces superior a la figura del león. Los tigres no se reproducen fácilmente en cautividad. En cambio, los leones suelen ser muy fecundos y para muchos zoos constituye una base de venta o intercambio la abundancia de cachorros de león. Estas fieras son las que se hallan más constreñidas en su libertad, acostumbradas a los anchos espacios donde encontraban presas que cazar, pero se procura situarlas en emplazamientos sin rejas y separadas de los visitantes únicamente por un ancho foso.



Buques modernos





Limpia y reluciente, la sala de máquinas de un buque moderno que utiliza combustible líquido, ofrece una imagen muy distinta de la de un barco a vapor. En ésta era necesario alimentar constantemente las calderas, trabajo que se realizaba a brazo, tirando en ellas paletada tras paletada de carbón, de modo que los marineros encargados de esta misión parecían auténticos forzados. Hoy el combustible pasa de un modo automático, impulsado por bombas, de los depósitos a los enormes motores Diesel que mueven las hélices. Solamente el sordo rumor nos recuerda que nos hallamos en el corazón de una motonave.

CINCO días después del ataque japonés a Pearl Harbor, el 12 de diciembre de 1941, los Estados Unidos, luego de declarar la guerra a las potencias del Eje (Alemania-Italia-Japón), requisaron el lujoso trasatlántico *Normandie* para convertirlo en transporte de tropas. Este buque, orgullo de la Marina y la ingeniería francesa, había costado 13,5 millones de dólares y era el mayor del mundo, superando en 30 m la eslora o longitud al gigantesco *Queen Mary,* que medía 286 m. Para Norteamérica y la causa aliada resultaba, pues, de gran importancia la utilización para fines bélicos de aquella motonave tan grande y rápida, capaz de navegar a 30 nudos por hora.

Al pasar a manos americanas cambió su nombre por el de *Lafayette,* que recordaba el del general francés que tanto contribuyó a la independencia de los Estados Unidos. Estaba anclado en el malecón 88 del puerto de Nueva York y numerosos obreros y especialistas lo ocuparon para transformar aquel suntuoso trasatlántico en un transporte de tropas. Rápidamente retiraron las alfombras y los muebles tapizados de seda, desmontaron los grandes espejos y los ricos paneles de los salones y camarotes de las distintas clases, y habilitaron camas de lona, comedores, cocinas y servicios para albergar a 10 000 soldados. Ingentes cantidades de alimentos abarrotaron los refrigeradores, y fueron estibados en las bodegas, entre otros objetos, 1100 fardos de salvavidas.

Todo estaba a punto para el embarque de una división destinada a los campos de batalla europeos cuando se produjo, inesperadamente, la catástrofe. Hacia las dos y media de la tarde del día 9 de febrero de 1942 un obrero que llevaba en las manos una antorcha encendida prendió fuego, inadvertidamente, a un paquete de salvavidas. En pocos minutos las llamas invadieron las salas del enorme navío, devorándolo todo a su paso. El fuerte viento impulsaba la combustión, y en cosa de una hora la totalidad del barco se convirtió en un infierno, en una inmensa hoguera. Los equipos de bomberos que acudieron al lugar del siniestro se vieron impotentes para contener y dominar tan pavoroso incendio.

Poco más tarde el *Lafayette* escoró a un lado y, entre gran remolino de espuma, se sumergió lentamente en el mar. Al hundirse, quedó tumbado sobre un flanco entre los muelles 88 y 90, mientras la corriente de la marea entraba con gran estrépito por las tres chimeneas, capaces cada una para servir fácilmente de túnel a dos grandes locomotoras que circulasen a la vez.

El hundimiento del *Lafayette* provocó un grave problema al interrumpir con su gigantesca mole el tráfico del puerto de Nueva York. Dos semanas después de la catástrofe se pensó en recuperarlo, y un año y medio más tarde, el 13 de septiembre de 1943, se terminó de poner a flote. Sin embargo, esta hazaña sin precedentes, llevada a cabo por la Armada de los Estados Unidos y la «Merrit Chapman y Scott Corporation», a pesar de costar muchos millones

e ímprobos trabajos técnicos, no sirvió de nada, ya que, en vez de surcar los mares nuevamente como se esperaba, de modo incomprensible, el *Lafayette* fue desguazado y vendido como chatarra.

El hundimiento del *Lafayette* fue como un aldabonazo dado en la dormida conciencia marinera del mundo. En 1939 era Inglaterra la dueña indiscutible de los mares. Su flota mercante se acercaba a los 18 millones de toneladas, mientras que los Estados Unidos, su inmediata seguidora, contaba tan sólo con unos 8 millones de tonelaje bruto. Cuando estalló la II Guerra Mundial navegaban 12 798 barcos mercantes con un total de 58 millones de toneladas brutas registrados para todos los países. Dos años después se contaba con 14 793 buques, pero el aumento en tonelaje era más notable, habiendo crecido hasta 89 millones, de los cuales más de la tercera parte era norteamericana. Al terminar la guerra los Estados Unidos ocupaban el primer lugar en tonelaje mercante, adelantando en mucho a la Gran Bretaña, y en 1965 los efectivos marinos norteamericanos eran de 854 000 hombres, siguiendo luego la URSS con 450 000 y Gran Bretaña con 100 000.

La última posguerra, sin embargo, dio origen a uno de los fenómenos más curiosos y casi inexplicables de nuestros tiempos. El enigmático Japón no sólo es hoy el primer país del mundo en la construcción de barcos, sino que es un primero sin segundo. El Japón ha dejado tan atrás a los Estados Unidos, Inglaterra, URSS o Francia, que dobla en tonelaje a todos los demás del mundo juntos. Gracias a su construcción naval — su industria madre —, el país del Sol Naciente salió de la postradísima situación de su posguerra y actualmente navega viento en popa.

El final de la II Guerra Mundial coincidió con el auge extraordinario de la aviación comercial. Parecía que las rutas del mar iban a quedar anticuadas ante la rapidez, seguridad y comodidad de las rutas del aire. Sin embargo, no fue así y las Marinas mercante y de guerra han continuado creciendo y perfeccionándose de día en día.



Italia viene manteniendo un alto nivel de calidad en los servicios trasatlánticos. Sus naves son modernísimas, elegantes y se caracterizan por un esmerado servicio. Éste es el «Leonardo de Vinci» de 33 000 toneladas botado después de la II Guerra Mundial y que fue durante mucho tiempo el buque almirante de esta flota de paz que abandera la «Società de Navigazione Italia». Sin embargo, quedó superado en 1965 por los dos gemelos, el «Michelangelo» y el «Raffaello», que desplazaban 43 000 ton cada uno.

Entre estrategas se admitía como un axioma infalible que ganaría siempre la guerra quien dominara el mar. Esto se hizo evidente en las dos últimas contiendas a escala mundial, pues la batalla de la victoria se libró en el mar y, concretamente, esta fue la batalla del Atlántico.

Los Altos Mandos de todos los países adaptaron a la Marina de guerra los nuevos inventos, y así como la Aviación obligó a construir portaaviones, el cohete ha dado lugar a los buques dotados de proyectiles dirigidos, si bien en ningún caso se ha producido un hecho tan decisivo y sorprendente como en los submarinos. Debido a su lento andar y necesitados de salir a la superficie para cargar baterías, se creía que quedarían definitivamente arrinconados en nuestros días. La aparición de los submarinos atómicos de gran radio de acción y dotados con proyectiles nucleares dirigidos que se pueden disparar en inmersión — los «Polaris» norteamericanos, por ejemplo —, con un alcance superior a los 5000 km, ha demostrado hasta qué punto el arte de navegar, sea para la guerra o para la paz, es imperecedero.

Los grandes trasatlánticos

¿Ha caducado ya el tiempo en que los grandes vapores dotados de toda clase de lujos y comodidades surcaban los mares? La respuesta parece ser negativa y el ejemplo de Francia, Italia y otras naciones demuestra que aún es rentable el gran trasatlántico que necesita varios días para cubrir un recorrido que el avión salva en el mismo número de horas. Pero no todo es tiempo y velocidad para el viajero que necesita descanso y unos días de distracción, hecho que explica la preferencia por la ruta marinera.

El *Oceanic,* construido en 1871, fue el primero de los llamados trasatlánticos de lujo, pero el mayor buque que hubo hasta iniciarse el siglo actual fue el gigantesco *Great Eastern,* botado en 1858 y desguazado en 1889. Con sus 22 500 toneladas de desplazamiento y 225 metros de eslora, excedía a todos los existentes hasta la botadura del *Lusitania* en 1906. Por estas fechas el vapor aún seguía manteniendo su hegemonía en los mares. En 1911 se construyó el *Selandia,* la primera motonave oceánica provista de motores Diesel, y poco después se demostraba definitivamente la superioridad de la motonave sobre el vapor.

Es indudable que el próximo paso en el futuro de los barcos será la propulsión de la motonave a energía atómica. Hasta ahora se ha aplicado a los submarinos, algunos rompehielos rusos y a otros ingenios atómicos, pero actualmente se están construyendo los primeros barcos mercantes movidos por energía nuclear. El trasatlántico *Savannah,* botado por los Estados Unidos, fue el primer buque comercial de esta clase, y el *Otto Hahn* el primero de pabellón alemán.

En la Marina mercante de todos los países son los barcos transoceánicos de pasaje los que ocupan la cabecera de la categoría naval. Y de todas las líneas de navegación con itinerario regular, es la que de Europa afluye al puerto de Nueva York la que acapara los mayores, más veloces y más lujosos trasatlánticos del mundo, porque cuenta con el contingente más rico y exigente de la clientela marítima internacional.

Actualmente, una veintena de empresas navieras con más de 50 buques, pertenecientes a quince naciones, explotan el servicio de pasajeros en la ruta noratlántica. Sin embargo, la competencia

Una norma común a las compañías de navegación marítima y aérea es la de conseguir que el pasaje se distraiga y olvide, en el caso de los barcos, la masa de agua que tiene bajo sus pies. Esta preocupación de querer distraer al pasaje se manifiesta, entre otros aspectos, en el cuidado que las compañías dispensan al aspecto gastronómico de los viajes. El comedor es una pieza esencial no sólo por el acto de reponer fuerzas, sino que se convierte en un elemento de relación social; las comidas se prolongan, se baila, etc., y el pasaje experimenta la sensación de hallarse en una hermosa ciudad y en un ambiente refinado.





Durante la primera mitad de nuestro siglo, los colosos del mar disputaban el honor de poseer la llamada «Cinta Azul» que se concedía al trasatlántico que lograba cruzar desde Europa a Estados Unidos en menos tiempo. La carrera tenía su punto de partida en cabo Ambroise y su llegada en Bishop Head. La competencia entre el «Normandie» y el «Queen Elizabeth I» fue muy célebre, pero terminó en 1952 cuando el «United States», norteamericano, de 53 000 toneladas, realizó la travesía en 3 días, 10 horas y 40 minutos con una media de 35,59 nudos. En la fotografía aparece en primer término el trasatlántico «América» y en segundo plano el «United States».

entre ellas, al margen de las conferencias y acuerdos sobre tarifas y otras particularidades, queda no poco supeditada a la calidad y prestigio de los buques respectivos, entre los cuales figuran, al lado de los trasatlánticos de universal nombradía, otros de características más modestas, pero que en realidad no desmerecen de aquéllos, ya que poseen condiciones apropiadas al servicio de su destino.

En 1939 los diez primeros lugares en el escalafón internacional de los trasatlánticos se repartían así:

Queen Elizabeth (83 600 Tm de arqueo bruto, Inglaterra).
Normandie (83 400 Tm, Francia).
Queen Mary (81 200 Tm, Inglaterra).
Bremen (51 700 Tm, Alemania).
Rex (51 000 Tm, Italia).
Europa (49 700 Tm, Alemania).
Conte di Savoia (48 500 Tm, Italia).
Aquitania (44 800 Tm, Inglaterra).
Ile de France (43 400 Tm, Francia).
Empress of Britain (42 350 Tm, Inglaterra).

De estos paquebotes ya no navega ninguno. ¿Qué fue de ellos? El *Normandie,* según se dijo, pereció incendiado; el *Empress of Britain* fue torpedeado por un submarino alemán; los *Rex* y *Conte di Savoia* fueron hundidos en aguas de su patria por la aviación enemiga, y el *Bremen,* en puerto alemán por la misma causa. En cuanto

al *Ile de France,* el *Aquitania* y el *Europa,* convertido en *Liberté* francés a título de indemnización de guerra, terminaron sus días desguazados.

El fin de los citados *Queens* fue trágico. El 16 de septiembre de 1968 el *Queen Mary* inició su viaje número mil que iba a ser, al mismo tiempo, el último. Llevaba ya treinta y un años de servicio, lo cual es un tiempo muy largo para un trasatlántico, y su destino era América, donde se proyectaba convertirlo en un museo flotante. Cuatro días más tarde fue botado el *Queen Elizabeth 2,* que el 3 de enero de 1969 inició su primera travesía. Pero éste era un pálido reflejo de los anteriores, ya que únicamente desplazaba 65 900 toneladas, medía 290 m de eslora, 31 de manga y 10 de calado. Podía desarrollar, sin embargo, una velocidad de 28,5 nudos y transportar 2025 pasajeros. Había costado 29 millones de libras esterlinas.

Su homónimo, el *Queen Elizabeth 1* se incendió el 10 de enero de 1972 en el puerto de Hong-Kong no se sabe si de un modo accidental o víctima de sabotaje.

En vista de que resultan demasiado caros los gigantes trasatlánticos, las compañías navieras de tradicional abolengo en el tráfico de pasaje noratlántico tratan de resolver el problema de la elección del tipo de buque más adecuado en cuanto a su rentabilidad, y prácticamente ha quedado desechado el desplazamiento superior a las 60 000 ton y se acepta la regresión a barcos de menor porte. El patrón de lo colosal se relega a los buques petroleros y a los «bulk carriers», de carga seca a granel.

Debido a la competencia aérea, todas las marinas, veteranas y noveles, aspiran a representar un buen papel en el desfile de trasatlánticos de pasaje hacia América. Y para ello no vacilan en efectuar las mayores inversiones con el fin de que los paquebotes sean cada vez más rápidos, cómodos, económicos y seguros. Sólo en tales circunstancias las pasajeros aceptarán, posiblemente, el trasatlántico mejor que el reactor para trasladarse de Europa a América, o viceversa.

Valgan como ejemplo las siguientes cifras. En 1949 hicieron la travesía del Atlántico norte 637 176 pasajeros por vía marítima y 240 478 por vía aérea. En los años siguientes fue aumentado el número de pasajeros en avión, y cumplido un decenio, en 1959, se habían invertido los términos y los viajeros aéreos fueron 1 650 000 contra 884 000 los marítimos, que tres años antes habían excedido del millón. Aunque nadie sueñe con vencer al avión, sí existe la esperanza de que el número de pasajeros que utilizan el trasatlántico no disminuya, sino que incluso llegue a aumentar. Esto no es difícil de comprender si se piensa que para todos aquellos que no tienen una gran urgencia, el viajar en un trasatlántico supone un placer y un descanso, sin contar la serie de comodidades y diversiones — piscinas, bailes, fiestas, etc. —, con que el pasajero cuenta el barco, cosa que en el avión, naturalmente, no puede existir.

Hoy todos los países entran en la competencia. A Inglaterra, tantos años primerísima participante en la rivalidad con los sucesivos «cunardiers», cuyos últimos representantes fueron los *Queen,* le ha llegado la hora de relevarlos. En 1952 los Estados Unidos pusieron en línea el *United States,* de 53 300 ton, ganador ese mismo año del «blue ribbon», el gallardete azul de la carrera de Nueva York, al hacer el recorrido Ambrose-Bishop Head en 3 días, 10 horas y 40 minutos, sacando una velocidad media de 35,59 nudos por hora. Este barco ocupa, por su tonelaje, el cuarto lugar en la lista de los mayores



Francia, después de la última conflagración mundial, quiso reconquistar el puesto de honor que le había dado el «Normandie», el trasatlántico más lujoso de los años treinta. A este fin, construyó el «France», de diseño muy audaz y en el que se aplicaron todos los avances de la ingeniería naval. Fue botado en 1960, siendo madrina la esposa del general De Gaulle. En primer término, en la fotografía superior, vemos una de sus hélices mientras el coloso se halla en el dique seco, limpiando fondos. En la página siguiente podemos contemplar la elegante silueta del «Michelangelo», gemelo del «Raffaello», ambos de 43 000 ton, botados en 1965 y que constituyen los más modernos buques de pasaje de la marina italiana.



trasatlánticos a continuación de los *Queen* y del *France,* de 55 000 toneladas de desplazamiento y velocidad normal de 31 nudos. Italia, por su parte, puso en servicio, en 1965, dos magníficas turbonaves de 43 000 ton, la *Michelangelo* y la *Raffaello,* que nada tienen que envidiar a los trasatlánticos mejores y más veloces del mundo.

De los varios trasatlánticos que más llaman la atención del mundo marítimo, el *France,* el *Canberra* y el *Raffaello,* pertenecientes a Francia, Gran Bretaña e Italia, respectivamente, son sin duda alguna los más modernos, confortables, rápidos y de mayor tonelaje del océano.

Incendiado el *Normandie,* la «Compagnie Générale Transatlantique», la prestigiosa naviera francesa fundada en 1861 por los hermanos Emilio e Isaac Péreire, en 1945 disponía tan sólo como barcos de gran porte como el veterano *Ile de France,* construido en 1926, y el *Europa,* alemán, convertido en *Liberté* por Francia como indemnización de guerra y que había entrado en servicio en 1928.

Como la vida normal de un navío es inferior a los treinta años, pasados los cuales su explotación comienza a ser antieconómica, los navieros franceses pensaron en desguazar el *Ile de France* y el *Liberté* y sustituirlos por otros nuevos. Se discutió mucho en los medios navales de Francia sobre la conveniencia de construir dos buques de unas 30 000 toneladas y una velocidad de 24 nudos para alternar en el servicio, mejor que un supertrasatlántico de 68 000 toneladas de registro bruto y 34 nudos de velocidad máxima. Después de cinco años de disputas inútiles, a causa principalmente del gran número de acérrimos enemigos que encontraba la idea de una enorme nave de gran lujo, en julio de 1956 la compañía armadora remitió al presidente de la «Chantiers de l'Atlantique», de Saint Nazaire, la carta de encargo del *France.* En octubre de 1957 comenzaba la construcción, colocándose a fines de noviembre de 1959 el último elemento del casco. La botadura, siendo madrina la esposa del general De Gaulle, tuvo lugar el día 11 de mayo de 1960 y su viaje inaugural, El Havre-Plymouth-Nueva York, lo efectuó a prin-



cipios de 1962. Al final se había impuesto la solución del supertrasatlántico.

El aspecto exterior del *France* recuerda bastante el del desaparecido *Normandie,* debido a que en su diseño definitivo influyó el ingeniero naval ruso Yourkevitch, que también dibujó éste. Por dicha razón también ha sido sustituida la tradicional forma en V del casco por otra que bien puede ser representada por una Y. Por otra parte, la silueta del *France* se ha mantenido en el justo medio entre lo clásico y lo extremadamente innovador, ofreciendo una destacada pureza de líneas. El moderno trasatlántico francés no posee un lujo exagerado, como el *Normandie,* ni tampoco tan gran cantidad de amplios y decorados salones. Recuérdese que su comedor de primera clase, con sus 80 m de largo por 9,50 de alto, tenía, aproximadamente, iguales dimensiones que la Galería de los Espejos del Palacio de Versalles, y que sus 439 camarotes de primera clase habían sido decorados todos de forma diferente, lo que convertía al famoso *Normandie* en el trasatlántico más lujoso de su tiempo.

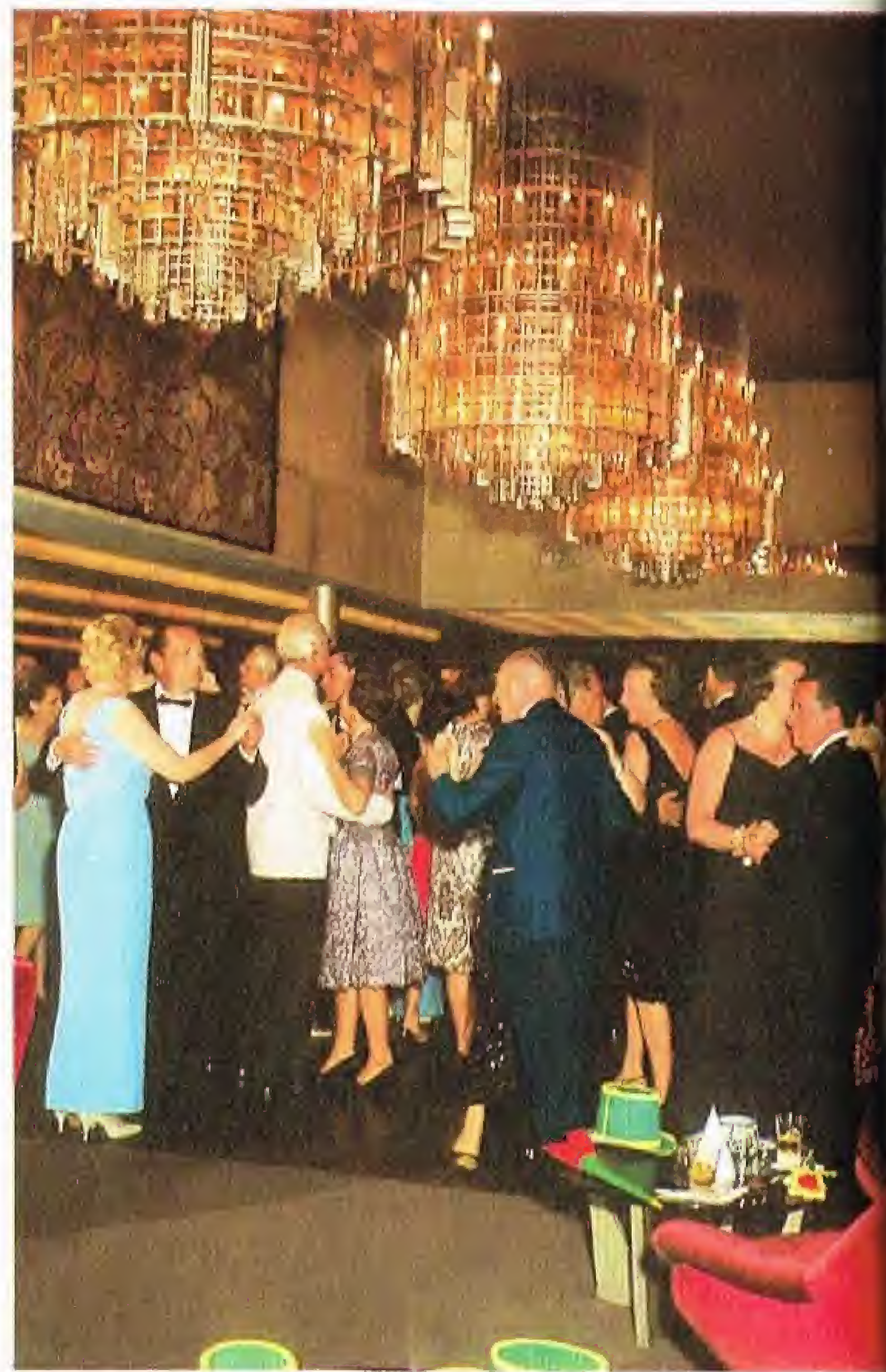
En el *France,* tres ascensores sirven sus once cubiertas, denominadas de arriba abajo: de sol, de botes, paseo principal, paseo inferior, cubierta alta, cubierta principal y cubiertas A, B, C, D, y E. En total, hay en el barco 961 camorotes — 385 de primera clase y 576 de clase turista —, poseyendo todos instalaciones higiénicas anexas, con baño y ducha. Digna de destacar es la existencia, por así decirlo, de dos buques en uno solo, ya que en esta gran nave por primera vez la clase inferior o turista está repartida de proa a popa del barco y dispone, como la primera clase, de un puente de paseo protegido por mamparas de cristal. Ello permite recorrerlo sin tener que atravesar el espacio reservado a la primera clase.

En la construcción del *France* se emplearon aleaciones ligeras y muy resistentes, principalmente a base de aluminio, consiguiéndose una notable disminución de peso. Igualmente se aplicó en gran escala la soldadura, lo que permitió reducir el empleo de remaches, y construir un casco totalmente liso que opone menor resistencia al agua. Aunque preparado para poder instalar en él la propulsión atómica, por ahora no se intentó aplicarla debido a sus precios prohibitivos. Por sus muchos inconvenientes también se desechó la propulsión turboeléctrica, adoptándose la turbina con engranajes reductores.

Ocho calderas (el *Normandie* tenía 29) generan el vapor a presión de 71,5 kg por centímetro cuadrado a la salida del recalentador y a una temperatura de 490°. El conjunto del aparato motor y evaporador pesa 8000 ton. La nave dispone del combustible necesario para un viaje de ida y regreso, ·y en previsión de averías graves las máquinas propulsoras están distribuidas en dos salas independientes. Los motores de la sala delantera accionan las dos enormes hélices exteriores.

También por razones de seguridad se han suprimido las maderas, tejidos y otros materiales inflamables en la medida que ha sido posible, empleando en su lugar diversos metales, especialmente aluminio. Aparte de la televisión, para entretenimiento del pasajero, unos botones o pulsadores colocados a su fácil alcance le permiten escuchar a su elección música ligera, clásica o informaciones radiofónicas. Con sus dos puentes de paseo superpuestos (unos 110 m de largo por 5 de ancho) los pasajeros del *France* pueden pasear y tomar el sol y el aire como pudieran hacerlo en cualquier avenida o parque.

La nave dispone asimismo del cine-teatro más grande del océano, dotado de 664 cómodas butacas y el importante capítulo de la alimen-



Por lo general, los pasajeros de los grandes trasatlánticos no tienen prisa, puesto que viajan por placer. Si han elegido el barco y no el avión es porque quieren prolongar el tiempo de permanencia en el medio de transporte. Por esta razón, el mar sigue gozando de una clientela adicta. Al tocar puerto, el pasaje desembarca y practica el turismo para regresar «a casa», es decir, al buque donde se pernocta. Las noches son largas y apacibles a bordo. Los espectáculos y reuniones se suceden y las horas placenteras transcurren lentas, se hacen nuevas amistades, se descansa...

tación está perfectamente atendido por una cocina provista de los más modernos aparatos y servida por acreditados cocineros franceses. Una brigada de esmerados camareros atiende a los 416 pasajeros que pueden instalarse cómodamente en el comedor de primera clase, y a los 630 que, a su vez, caben en el de la clase turista.

Mención especial merecen el salón-fumador de primera clase, pieza majestuosa edificada en lo alto de los puentes, y el salón de la clase turista, capaz para recibir más de mil personas a la vez. Famosas son también sus piscinas, de 10 por 6 metros, su playa artificial y sus instalaciones deportivas anexas, en las que se ha dedicado atención principal a la infancia. Además, el *France* cuenta con varios bares, salas de juego, salones de música, de escritura, de lectura, etc., donde se llega a crear una atmósfera de descanso y de intimidad muy apropiada para cierta clase de pasajeros. Finalmente, el hospital ocupa una superficie de 500 m^2 y está equipado con los más modernos elementos, salas de consulta, de rayos X y de análisis, quirófanos, etcétera.

Un buque moderno es como una ciudad flotante. Téngase en cuenta que la producción de energía eléctrica de alguno de ellos bastaría para subvenir las necesidades de una ciudad de 200 000 habitantes. La complejidad de servicios, mecanismos, depósitos, instalaciones, etc., es enorme y si se tiene en cuenta que esta ciudad flotante muchas veces se encuentra a miles de kilómetros de tierra firme, se comprenderá que tenga que bastarse a sí misma. Un incendio, un accidente, adquieren en un buque proporciones catastróficas. De ahí que sea necesario asegurar los servicios de detección de averías y de alarma en general. Éste es el cerebro que en el «Leonardo de Vinci» anuncia y controla cualquier posible avería o desperfecto.



El *Canberra.* Este nombre es el de la capital de la Confederación de Australia, que en el idioma de los aborígenes australianos significa «lugar de reunión». El *Canberra,* calificado como el «Buque del Siglo», es el mayor barco transoceánico construido en la Gran Bretaña después de la II Guerra Mundial, destinado a navegar entre Inglaterra, Australia, Nueva Zelanda, Extremo Oriente y costa norteamericana del Pacífico. Su estructura, completamente soldada, es la mayor en su género. Entre sus muchas innovaciones cuenta con detector de radiaciones, estabilizadores antibalance «Denny Brown» de regulación giroscópica, propulsor transversal colocado en la parte delantera, etc. En los lavabos, además de un grifo que sirve indistintamente agua fría y caliente, hay otro del que sale agua helada. Por razones de aerodinámica, los botes de salvamento no están en el puente superior, según costumbre, sino en otro inferior. La propulsión del *Canberra* es turboeléctrica, lo que da a la nave un funcionamiento totalmente silencioso. Otra de las ventajas de este barco es el poder marchar hacia atrás («ciar») a la máxima potencia. Las demás características son:

Eslora máxima	250	m
Manga total	31	m
Calado	9,90	m
Puentes	15	m
Potencia en servicio normal	68 000	HP
Potencia en servicio máximo	80 000	HP
Arqueo total	45 000	ton
Velocidad en servicio	27,5	nudos
Pasajeros de 1.ª clase	600	
Pasajeros de clase turista	1650	
Dotación	1000	hombres

El *Raffaello.* Para sustituir al malogrado *Andrea Doria,* hundido en julio de 1956 al chocar con el *Stockholm,* y a los dos paquebotes perdidos en la última guerra, el *Rex* y el *Conte di Savoia,* Italia ha puesto en servicio magníficos trasatlánticos, tales como el *Leonardo de Vinci* (33 000 ton), el *Cristoforo Colombo* (29 900 ton), el *Augusto* (25 000 ton) y el *Giulio Cesare* (25 000 ton), sin contar

los modernísimos *Michelangelo* y su gemelo el *Raffaello,* ambos con el mismo tonelaje (43 000 ton) y puestos en servicio el mismo año (1965).

El *Raffaello* no es el trasatlántico mayor del mundo, pero sí uno de los más grandes, modernos y lujosos. Fue construido por «Cantieri Riuniti dell'Adriatico», de Trieste, y navega desde agosto de 1964. Inició su viaje inaugural a Nueva York el día 25 de julio de 1965 desde Génova. Hoy es la turbonave almirante de la «Società di Navigazione Italia» (hasta entonces lo había sido el *Leonardo de Vinci*) y junto con el *Michelangelo* es el trasatlántico de silueta más bella que ha existido. En ambos barcos se manifiesta en toda su plenitud una armoniosa conjunción de técnica y arte, aunque desde el punto de vista decorativo los colores son más neutros en el *Raffaello* que en su gemelo, por lo que en conjunto el *Michelangelo* presenta un aspecto menos sobrio.

En vez de dos como ahora es habitual, el *Raffaello* mantiene la clásica fórmula italiana de distribuir el pasaje en tres clases, que se alojan en once puentes, servidos por dieciocho ascensores. Para la propulsión de esta magnífica ciudad flotante se han elegido las turbinas de vapor, mucho más silenciosas que el motor Diesel, que accionan solamente dos hélices en vez de cuatro y funcionan con vapor de agua recalentado a 500°. La turbonave cuenta con un «Data logger», diminuto y extraordinario cerebro electrónico que revela en todo momento cuál es la temperatura, presión y potencia de 350 puntos distintos del aparato motor. Sobresalen los grupos electrógenos,

El trasatlántico inglés «Canberra», de 45 000 toneladas, ha sido considerado como el más lujoso de su tiempo. Esta fotografía ofrece un aspecto del «lugar de reunión», un salón que cumple variados fines: sala de música, punto de reuniones mundanas, sitio para conversar o para tomar el té, etc. Los pasajeros gustan de reunirse en él durante los días en que no es agradable circular por los paseos de cubierta o por la noche. No importa que ruja la galerna o llueva; en el corazón de este lujoso buque reina la calma y las notas suaves del piano crean un completo clima de amabilidad.





Y cuando el tiempo es bueno y luce el sol, las piscinas son el lugar ideal de reunión. La mar está tranquila, apenas rizada, el buque, debido a su elevado tonelaje, apenas se balancea y los «solariums» están concurridos. Es posible zambullirse en las piscinas desde los trampolines o tomar un aperitivo mientras las horas transcurren lentas. En ocasiones, estos lugares están desiertos, pues cuando el mar está arbolado, las piscinas deben vaciarse, ya que el vaivén del buque salpicaría a los pasajeros. Los cruceros por el Mediterráneo son los preferidos por los turistas que desean una travesía tranquila y soleada.

cuya potencia es capaz de dar energía suficiente para iluminar una población de 200 000 habitantes; el aparato radiotelefónico de largo alcance; la central telefónica con 850 teléfonos; un modernísimo aparato para la evaporación y destilación del agua del mar, apto para una producción diaria de un millón de litros de agua potable; dos pares de estabilizadores «Denny Brown»; una emisora de televisión que da pequeños shows y boletines de noticias y que se adapta en los puertos que toca a la definición de la televisión local para dar sus programas, etcétera.

Si bien no se ha utilizado la madera para la decoración del *Raffaello,* el aspecto de sus 30 salones públicos ha sido muy cuidado dentro de un estilo moderno, que ciertamente es más práctico, aunque no alcanzan la calidad del estilo suntuoso que tenían algunos salones de los desaparecidos *Rex* y *Conte di Savoia.* Merece destacarse el vestíbulo, a través del cual se entra en la primera clase y en donde hay una «boutique», con numerosos escaparates de seleccionados artículos de regalo; la amplia sala de espectáculos, capaz para 500 espectadores; una guardería infantil, un laboratorio fotográfico, el «nigth club» o sala de fiestas; las tres enormes piscinas para adultos (una por clase) y otras tantas para niños, con la novedad de que la situada en el puente superior, llamado «Puente Lido», posee aparatos de calefacción a rayos infrarrojos, etcétera.

Todos los pasajeros pueden escoger el «clima» preferido en sus camarotes con sólo accionar un dispositivo. Asimismo pueden elegir programas musicales desde el propio camarote, ya que el barco va provisto de una extensa instalación automática para música estereofónica. Para poder seguir los programas terrestres de televisión, y los acontecimientos más relevantes que en el mismo buque tengan lugar, existen también numerosos televisores en diversas salas y cabinas de lujo. Las cocinas, totalmente eléctricas y dotadas de los elementos más modernos, son tres, como los comedores. Setenta y dos cocineros son precisos para preparar diariamente las viandas que consumen tripulación y pasajeros.

El horario de comidas es el siguiente: desayuno, de 7,30 a 9,30; a las 11 «consommé» con «sandwiches»; almuerzo, a las 12,30; té y pastas, a las 4,30 de la tarde; cena a las 7,30, y «buffet», a medianoche. Los pasajeros pueden elegir para comer entre un centenar de platos, desde caviar, ostras, langosta y faisán, hasta los platos populares mediterráneos más extraños. Para cada viaje de ida y vuelta, cuya duración es de unos 17 días, escalas incluidas, se embarcan unas 20 ton de carne fresca, 70 000 huevos, 5000 kg de pescado, 20 000 litros de leche, 20 ton de harina, 20 000 kilos de pasta y arroz, 35 000 de verdura fresca, 30 000 de fruta, 3000 de queso, 4000 de aceite y grasas, 5000 de azúcar, 3000 de café y 2000 de mermelada; así como 22 000 litros de vino corriente, 6000 botellas de vino fino, 3000 de champagne, 18 000 de cerveza y 10 000 de agua mineral, más unos 150 kg de caviar del Volga.

Todos estos manjares son servidos por un vasto equipo de camareros que disponen de 18 000 cubiertos de plata, 12 000 platos del mismo metal, 40 000 piezas de porcelana fina y 29 000 de cristal. Por su confort, sus constantes y variadas diversiones, su exquisita cocina y su excelente servicio, viajar en el *Raffaello,* al igual que en los restantes trasatlánticos italianos, resulta un placer.

El *Pasteur.* Alemania volvió a la liza en la ruta de América con un segundo *Bremen,* que es el paquebote *Pasteur,* ex-francés, de

25 000 ton, vendido al «Norddeutscher-Lloyd». Su primer viaje bajo mando alemán lo realizó el 29 de octubre de 1966. Puede transportar 429 pasajeros — 163 en primera clase y 266 en clase turista — en las mejores condiciones de confort. Su velocidad de crucero es de 20,5 nudos. Tiene una eslora de 174 m y va propulsado por dos motores Diesel Sulzer de 12 000 HP cada uno. La dirección y el pilotaje de este buque es completamente automática gracias a una calculadora electrónica que realiza todas las operaciones normalmente encargadas al puente de mando, oficiales de ruta, capitán, etcétera. Únicamente el uso del timón — y esto provisionalmente — está reservado al hombre. Los resultados de todos los controles quedan impresos sobre el libro de a bordo.

Los viajes de placer en lujosos trasatlánticos, siguiendo un itinerario turístico cuidadosamente preparado, son más apreciados cada día. El pasajero, prácticamente, no ha de preocuparse por nada, pues todos los actos, excursiones o necesidades están perfectamente programados. En estos largos periplos, el camarote se convierte en el hogar del viajero, en su casa. La fotografía muestra uno de los camarotes de lujo del trasatlántico inglés «Queen Elizabeth I».



Los superpetroleros

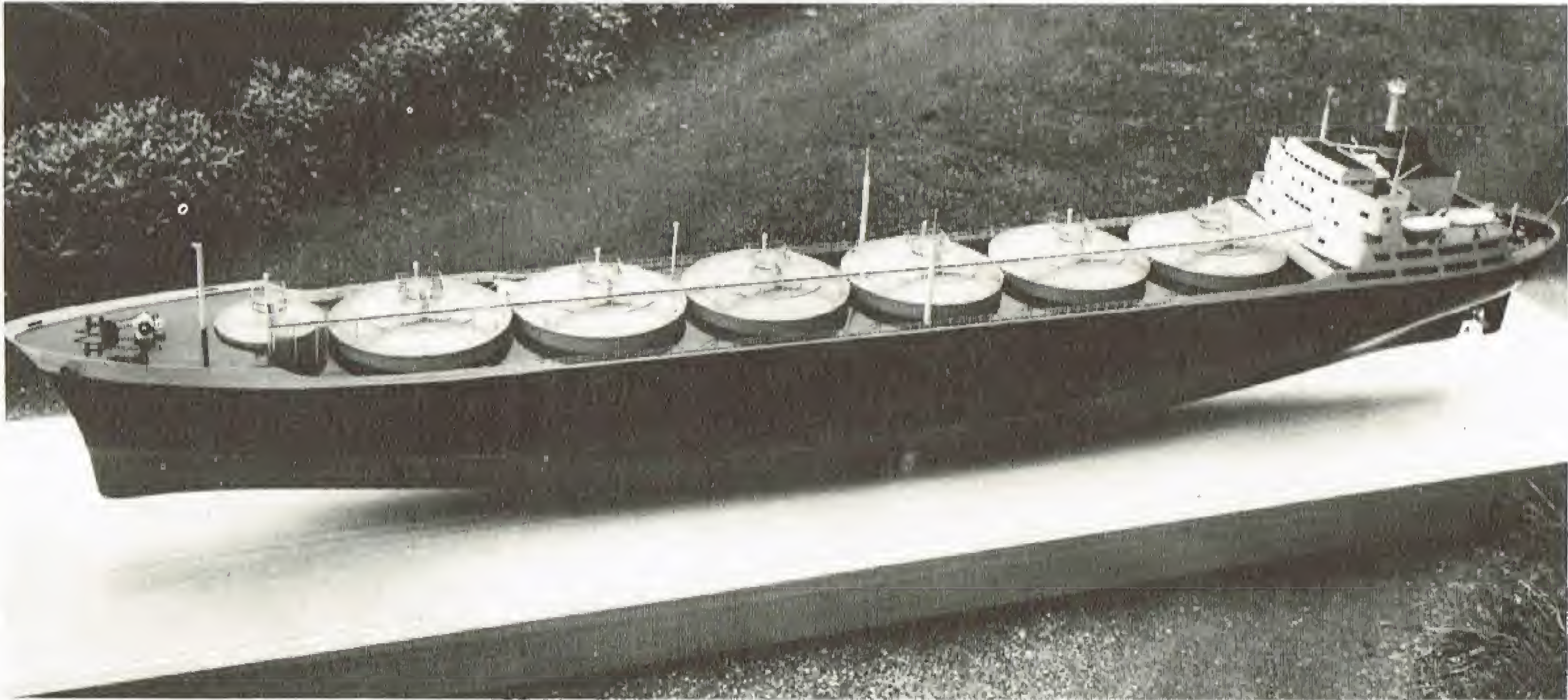
El nuevo rey del mar es el petrolero, gigante que ha desplazado a los grandes trasatlánticos de la actualidad mundial. Para aplacar la sed de petróleo que padece el mundo, las compañías petroleras han decidido incrementar su flota con la construcción de superpetroleros. Los japoneses, que al terminar la II Guerra Mundial se especializaron en otros ramos de la Técnica, en la ingeniería naval van a la vanguardia del mundo en cuanto a la construcción de petroleros.

También gracias a la habilidad y empuje de sus armadores, Grecia ha pasado en algunos lustros a poseer una de las mayores flotas mercantes del mundo. En 1945 Grecia tenía escasamente medio millón de toneladas de navíos. Hoy pertenecen a los armadores helenos 20 millones de toneladas, aunque con pabellón griego sólo figuren 8 350 000. Los 12 millones restantes se amparan bajo las «banderas de conveniencia» de Liberia, Líbano, Chipre y Panamá. Los protagonistas más destacados de este imperio naval son los Livanos (80 navíos), Niarchos (60 unidades), Onassis (50), Caras (35), Lemos (45), y luego casi un centenar de armadores con flotillas «modestas» de 15 a 20 barcos cada uno. El gran señor de este imperio naval es Livanos, de quien se aseguraba que durante la guerra de Corea lograba con sus barcos un beneficio de más de un cuarto de millón de dólares al día. Y se afirma también que le proporcionó otro tanto la crisis del canal de Suez en julio de 1956.

La flota petrolera mundial es la siguiente:

	Toneladas
Liberia	39 500 000
Gran Bretaña	24 100 000
Noruega	17 800 000
Japón	16 500 000
Estados Unidos	9 200 000
Grecia	8 350 000
Francia	6 710 000
Panamá	5 660 000
Italia	4 650 000
Unión Soviética	4 300 000
Holanda	3 413 000
Alemania occidental	3 216 000
Suecia	2 790 000
España	2 442 000
Dinamarca	2 337 000

Como puede verse, los «pabellones de conveniencia» son los que abanderan mayor tonelaje de petroleros.



Esta maqueta muestra el peculiar aspecto de un buque metanero francés. A base de este modelo a escala se construyó la embarcación en los astilleros de La Seine Maritime au Trait. El diseño de estos barcos es muy particular puesto que su misión es contener y transportar gas natural en estado líquido. Por dicha razón, casi toda la eslora está ocupada por los depósitos, convenientemente aislados entre sí quedando el puesto de mando, comedor, dormitorios y servicios en la popa.

En los últimos años ha predominado la tendencia de construir grandes buques petroleros rebasándose la barrera de las 250 000 ton con el *Port Hawksbury,* pero en 1968 ya se botó el *Universe Ireland* con 312 000 ton y una eslora de 345,3 m. Durante mucho tiempo se intentó limitar el tonelaje a 350 000 ton, pero los astilleros japoneses «Ishikawajima Harima» encargaron un petrolero que rebasaba las 477 000 ton y se preguntan los ingenieros navales si llegará un día en que se construyan petroleros de un millón de toneladas de desplazamiento. Pero estas naves gigantescas ofrecen varios inconvenientes, sobre todo el de la navegación por algunos mares. En Europa, por ejemplo, no podrían surcar el canal de la Mancha ni entrar en el mar del Norte, ya que el calado de tales buques sería de 35 metros y el de un petrolero de medio millón de toneladas alcanzará los 40 metros. Como solución se ha pensado en construir un puerto gigantesco en algún lugar de Europa, y desde allí, en buques medianos, se distribuiría el petróleo al resto de los puertos europeos.

España es, actualmente, un notable constructor de petroleros. El primero construido en España con un desplazamineto superior a las 300 000 toneladas fue botado en El Ferrol el 15 de abril de 1972. Su nombre era «Arteaga» (325 000 ton).

Los gigantescos buques-cisterna con el puente en la parte posterior del casco presentan deficiencias visuales para el amarre en los puertos pequeños, pues los objetos que se encuentran delante, más inmediatos a la nave, quedan ocultos de la vista del piloto por la desmesurada longitud de la cubierta.

Para vencer estas dificultades se habían sugerido muchas soluciones, todas ellas ineficaces. Por fin se pensó en un circuito de televisión. El «ojo electrónico» de una pantalla de televisión, situado en la proa de la nave, puede proporcionar una buena visión de cuanto se encuentra delante. La cámara, provista de controles a distancia, accionados desde el puente, presenta las imágenes en las pantallas de televisión de advertencia, junto al timón y en la sala de radar. Este sistema es igualmente eficaz durante la noche. Una instalación de este tipo, según se desprende de las demostraciones experimentales últimamente realizadas, resultarían del máximo valor para los pilotos de los grandes buques cisterna y otros enormes navíos de construcción similar.

El tributo del mar

Desde los tiempos más remotos ha habido siempre reglamentos para evitar que la locura o la ambición pusieran en peligro los barcos y las vidas de los marinos. Los griegos y los romanos promulgaron leyes a este respecto. A fines de la Edad Media los ingleses y franceses hicieron lo propio tratando de regular el tráfico marítimo. Ya en el siglo XII, los Cruzados que embarcaban rumbo a Tierra Santa solían marcar a babor y estribor del barco cruces, cuyos brazos indicaban el límite máximo hasta donde podía cargarse el buque.

El problema de la seguridad en el mar se agravó de modo especial en el siglo XIX, tanto por el gran desarrollo del comercio mundial cuanto porque los vapores, hechos de hierro, estaban expuestos a mayores riesgos que los veleros de madera. Sin embargo, desde mucho antes de la Revolución Industrial, la formación y capacitación de los capitanes, pilotos y marinos había preocupado seriamente a las principales potencias marítimas. Quizá fue Enrique el Navegante,

Esta fotografía es un complemento de la que hemos podido observar en la página anterior. Se trata de la popa del «Jules Verne», matriculado en Le Havre y destinado también al transporte de combustible líquido. En la popa parecen apiñarse las estructuras de la obra muerta que en un carguero normal se sitúan en el centro de la embarcación. Mas en este tipo de barcos, como en los petroleros, interesa reservar casi todo el volumen del casco a los depósitos.





En ocasiones, la botadura del barco no se realiza siguiendo la línea de proa a popa, sino que el casco entra en el agua de costado. Este sistema suele emplearse en astilleros situados en rías porque exige menos espacio el acto de la botadura. Éste es el que fue «Ross Vanguard», un pesquero cuyo coste se elevó a medio millón de libras esterlinas, destinado no sólo a pesca de altura, sino a buque-refrigerador. En cada viaje podía congelar unas 550 toneladas de pescado.

de Portugal, quien primero trató de sistematizar esas materias; el emperador Carlos I de España y V de Alemania siguió su ejemplo, y Enrique VIII de Inglaterra fundó el establecimiento conocido con el nombre de «Brethren of Trinity House», que hasta nuestros días ha seguido rigiendo los faros y el pilotaje en aguas británicas.

En 1909 se utilizó por primera vez la telegrafía sin hilos con el fin de pedir socorro para un barco en peligro, con motivo del hundimiento del buque de pasajeros *Republic,* de la «White Star», a consecuencia de una colisión aguas afuera de Nantucket. El radiotelegrafista del barco siguió ocupando su puesto y lanzando llamadas de socorro hasta que acudieron barcos de cinco nacionalidades distintas. Estas respuestas a las señales de alarma del *Republic* eran una extensión de la ley marítima no escrita, en virtud de la cual hay que responder inmediatamente a las llamadas de socorro. El caso ofrece, además, un aspecto material, pues está establecido que el primer barco que llegue hasta la embarcación en peligro y le preste socorro puede ganar sumas considerables para el armador y la tripulación.

Al principio el llamamiento de socorro por radio se hacía con las letras CQD — «Come Quick Danger» (Venid pronto, peligro) —, pero en 1912 esas iniciales se cambiaron, mediante un acuerdo internacional, en «S.O.S.», no porque esas letras signifiquen algo, sino porque se juzgó que la combinación de tres puntos, tres rayas, tres puntos en Morse, era una señal muy adecuada para alertar el oído. Aunque algunos las interpretan como la petición «Save our souls» (Salvad nuestras almas). La señal se lanza normalmente «SOSOSOS...», pero cuando se trata de una llamada de menor grado de urgencia, la señal es «TTT». Mucho más tarde, con el invento de la radiotelefonía, comenzó a utilizarse oralmente la frase «May Day» (del francés «M'aidez»), en vez de la llamada de ayuda en Morse.

El 15 de abril de 1912 se produjo el naufragio del *Titanic,* que con sus 1517 muertos es quizás el mayor desastre marítimo de la Historia en tiempo de paz. Esta tragedia aportó, por cierto, una serie de medidas para conjurar los peligros del mar. En la esfera

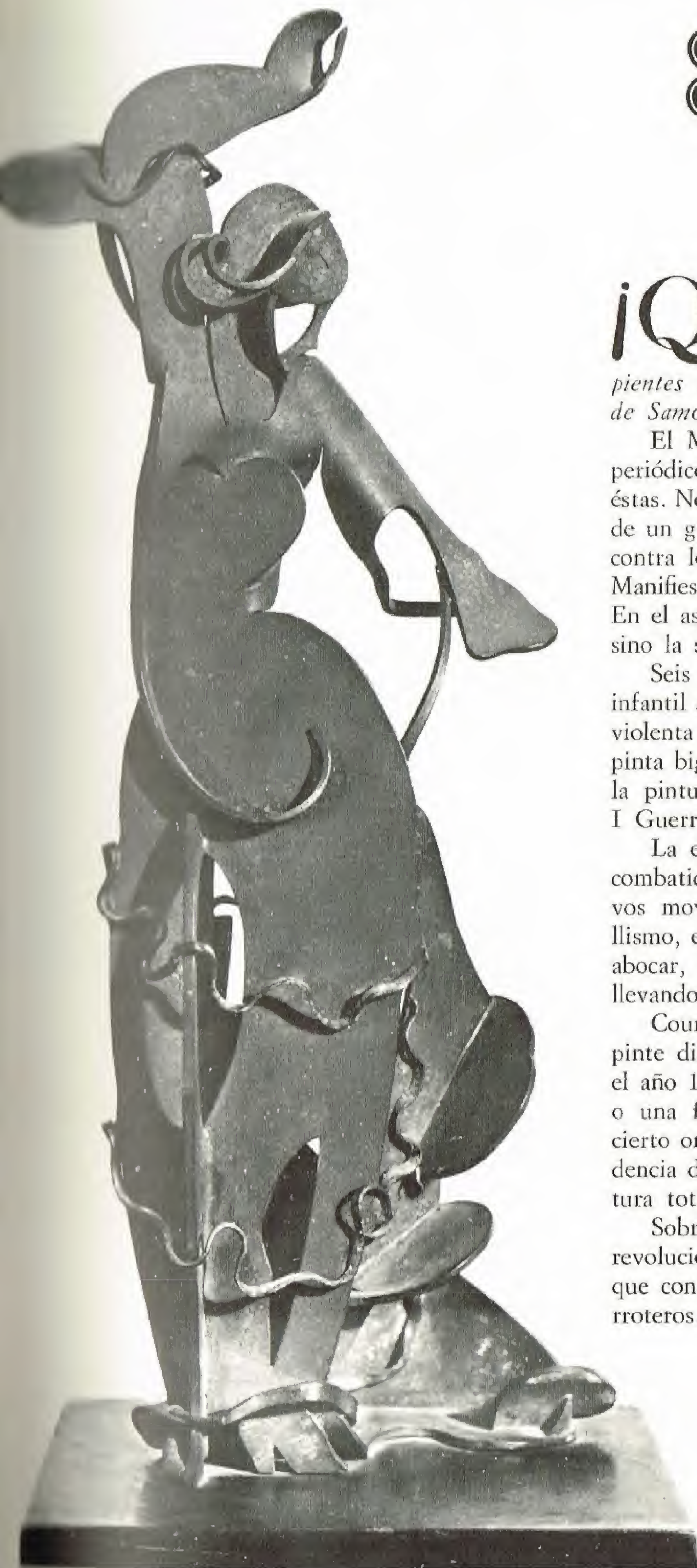
internacional, la consecuencia más importante fue la formación de la «North Atlantic Ice Patrol», que todavía sigue operando. Por medio de barcos y aviones descubre los témpanos peligrosos, e indica la posición que ocupan.

Otro aspecto de la protección de la vida humana en el mar fue abordado después de la I Guerra Mundial con la creación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), con sede en Ginebra, cuya principal preocupación es mejorar las condiciones de vida y los horarios de trabajo a bordo.

Los progresos registrados últimamente han provocado una serie de reformas en la protección y la seguridad marítimas, lo que ha hecho necesario celebrar varias Conferencias internacionales a fin de establecer una cooperación mundial. La Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI), creada en 1959 como un organismo especializado dentro de las Naciones Unidas, agrupa hoy como miembros a más de 50 Estados que representan la mayor parte del tonelaje marítimo del globo. Entre sus principales tareas figura la de establecer, sobre una base permanente, la cooperación internacional para la protección de la vida de cuantos van en los barcos. Una de las últimas medidas de control que se ha sugerido a la OCMI es la introducción de un sistema de circulación en sentido único en el canal de la Mancha, según el cual los buques que navegan en dirección Oeste utilizarán un canal y el otro los que van en dirección Este. Conviene recordar a este respecto que el canal de la Mancha es todavía el punto de mayor concentración marítima del mundo, ya que lo atraviesan cada día unos 750 buques.

La construcción naval en España ha adquirido un ritmo y una importancia verdaderamente notables. Se han construido petroleros superiores a las 325 000 toneladas y la cartera de pedidos, que rebasa varios millones de toneladas, tiende a crecer cada año. La fotografía muestra una panorámica de los astilleros españoles de Matagorda, en Cádiz. Las principales factorías de construcción naval españolas, además de la citada, son El Ferrol del Caudillo, Cartagena, Barcelona, Sevilla y Bilbao.





Hacia el arte abstracto

¡QUEREMOS destruir los Museos y las Bibliotecas! ¡Vengan los incendiarios con sus dedos oliendo a petróleo! Una motocicleta de carreras, con sus grandes tubos como serpientes de aliento explosivo, es mucho más bella que la Victoria de Samotracia.

El Manifiesto Futurista que el italiano Marinetti publicó en el periódico francés *Le Figaro* el año 1909 está plagado de frases como éstas. No se trataba de una proclama subversiva de tipo político, sino de un grito de disconformidad y de violencia dirigida especialmente contra los estilos y concepciones artísticas vigentes en la época. El Manifiesto preconizaba una amplísima libertad en todos sentidos. En el aspecto gramatical, por ejemplo, no sólo atacaba la ortografía, sino la sintaxis y todas las normas de la Preceptiva.

Seis años más tarde, los **dadaístas,** nombre originado de la voz infantil *dada,* exaltan claramente la fealdad, manifestándose en forma violenta y cínica contra las normas clásicas de belleza. Duchamps pinta bigotes a la Gioconda y hace burla de los grandes maestros de la pintura. Son los tiempos que marcan la crisis profunda de la I Guerra Mundial.

La evolución iniciada por la pintura francesa a raíz de haberse combatido el Neoclasicismo y que determinó la aparición de sucesivos movimientos (Romanticismo, Realismo, Impresionismo, Puntillismo, etc.), que son estudiados en otro artículo de esta obra, debía abocar, finalmente, en una total negación de las normas clásicas llevando este repudio a las últimas consecuencias.

Courbet había dicho al defender el realismo: «Si queréis que pinte diosas, mostrádmelas». El también francés Maurice Denis, en el año 1890 había sostenido que «un cuadro, más que una anécdota o una figura, es una superficie cubierta de colores dispuestos en cierto orden». De este modo la pintura moderna rechazaba su dependencia del asunto, la sumisión a la Naturaleza y abogaba por la Pintura totalmente pura.

Sobre este denominador común, revisionista, y verdaderamente revolucionario en la historia de la pintura, se suceden diversos grupos que con las más extrañas denominaciones intentan abrir nuevos derroteros. Entre todos, consigue imponerse el capitaneado por Matisse,

El escultor español Pablo Gargallo (1881-1934) se sintió atraído hacia las nuevas orientaciones artísticas a raíz de su estancia en París y de sus contactos con Picasso. Fruto de ello fueron unos espléndidos trabajos en hierro, uno de los cuales, «Bailarina», se ofrece en esta ilustración como muestra de la estatuaria moderna.

que recibe el nombre de **Fauvismo** por el calificativo de «fauves» (fieras) que se le dio al exponer en el Salón de Otoño de 1905. Pero en realidad éste no es otra cosa que una puerta abierta a todos los atrevimientos vanguardistas, por la que al poco tiempo salen el Cubismo, el Primitivismo, el Futurismo, el Expresionismo, el Dadaísmo, el Superrealismo... y toda una gama de «ismos» menores que desembocan en el arte abstracto.

Este fenómeno responde a una conmoción histórica, aunque haya tenido su manifestación más ostensible en la pintura. Como suele suceder en todas las expresiones de la inquietud humana, los cambios no son hechos aislados, ni fenómenos ocurridos por azar, sino que responden a unas causas que, a su vez, están imbricadas en el sentir global de toda una época. Los pintores no han hecho otra cosa sino manifestar de modo harto ostensible el atribulado sentir de los tiempos modernos.

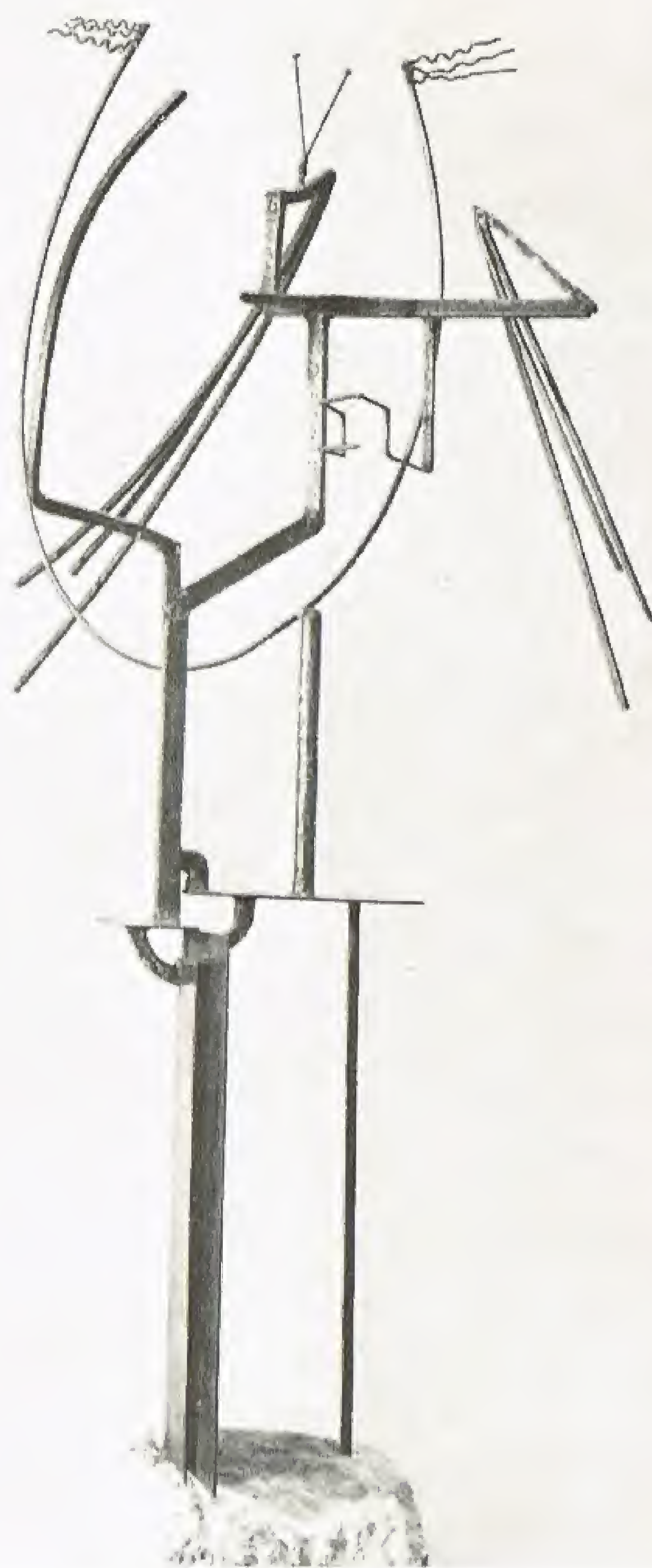
Desde la Revolución francesa hasta nuestros días existe una crisis de ideas que se ha venido manifestando en un proceso destructivo de las formas establecidas. Sobre las ruinas se intentaron crear nuevas normas que más tarde serían demolidas, y como siempre, ha sido la especulación filosófica la madre de todas las tendencias ideológicas que luego se han ido materializando en las diversas actividades. Los llamados epígonos kantianos (Fichte, Schelling y Hegel), con su idealismo demoledor de toda realidad tradicional, dieron lugar a la aparición de un conglomerado de las más diversas tendencias entre las que descuellan el Pragmatismo de William James, el Vitalismo de Henri Bergson y el Existencialismo de Paul Sartre. El choque de estas tendencias con la cruda realidad de las dos grandes guerras mundiales ha producido tal desorientación, sobre todo en la juventud, que muchos han encontrado cómodo refugio en posturas francamente nihilistas.

Tales maneras de pensar se han reflejado en todas las manifestaciones culturales y artísticas, siendo el campo más abonado el de la pintura. Evidentemente, nada hay más fácil para exteriorizar una protesta o disconformidad con lo establecido que embadurnar un cuadro y exponerlo. Escribir una protesta razonada requiere cierta cultura, y manifestarla a viva voz en plena calle es arriesgarse a encuentros peligrosos con los agentes del orden.

Esta explicación, aceptada por no pocos pintores, puede servir para comprender cómo la sucesiva aparición de diversos grupos pictóricos venía a responder a la progresiva evolución del pensamiento filosófico, consecuencia directa del cual eran las ideas políticas, las actitudes y el sentimiento estético. Sólo así puede comprenderse la evolución mental que ha dado lugar al arte abstracto.

La Arquitectura y la Música son admitidas naturalmente como artes abstractas, sin que ninguna de las dos tengan necesidad de ser figurativas, mientras que la poesía, la escultura y la pintura han sido consideradas siempre como artes representativas. A partir de principios de este siglo XX, ¿debe continuar manteniéndose esta distinción tradicional, o bien cada arte puede pretender gozar de la misma autonomía interna que la música o la arquitectura? Parece ser que la pintura abstracta nació, precisamente, del deseo de rivalizar en su mismo terreno y con todo rigor y libertad con las sugestiones de la música.

En el proceso general del arte abstracto, que no es más que una de las facetas del arte moderno, cabría preguntarse si existe una frontera entre el dominio de lo figurativo y de lo no figurativo, y dónde



En esta página: también escultor español, que trabajó asimismo el hierro, Julio González (1876-1942) se reveló pronto como uno de los mejores artistas de nuestro tiempo, seguidor, como Gargallo y Picasso, de las nuevas tendencias en arte. «Mujer peinándose» es el título de esta obra, realizada en 1932 y que revela la técnica y el modo de este artista. En la otra página: la larga vida del español Pablo Picasso (nacido

podría colocarse el punto de esta ruptura. Y aún, ¿debe hablarse de una abstracción parcial y abstracción absoluta o total? El arte abstracto en sus diversas manifestaciones, ¿es una creación auténticamente original del siglo XX, ligada a unas condiciones históricas, o simplemente una fase en la cual se encuentra el equivalente de muchas manifestaciones del arte de la antigüedad?

Uno de los principales críticos del arte abstracto lo califica como «el arte que no contiene ninguna llamada, ninguna evocación de la realidad sea o no sea punto de partida del artista». Esta distinción es la que corresponde a dos períodos históricamente delimitados del arte abstracto: un período inicial (1910-1916) en el que la abstracción marca el punto de llegada de un proceso contra la pintura naturalista; y un segundo período inaugurado en 1917 con el movimiento holandés *De Stijl,* que se continúa todavía en la actualidad, donde la abstracción por sí misma es el principio absoluto. Bajo esta división clásica, el arte de la primera etapa es el que se denomina «Arte Abstracto» y el de la segunda «Arte no-figurativo».

Todos estos problemas que se plantean ahora con algo de perspectiva histórica no aparecieron espontáneamente. Y su explicación no puede hallarse en una fecha concreta, ni en un movimiento determinado. Todo el arte del siglo XX tiene sus raíces en el último cuarto de siglo anterior, en medio de una airada reacción contra todo el arte que entonces se producía.

Entre ellas tal vez sea el cubismo el que más ha contribuido al desdén general por lo figurativo, acentuando la autonomía de la obra pictórica al someter a los objetos y figuras de la naturaleza a un análisis geométrico cada vez más riguroso, con lo que termina por reducir el cuadro a una combinación de superficies y líneas, en una concepción intelectualista del arte. Esta nueva fórmula artística hace su aparición en 1908, y recibe el nombre de **Cubismo,** por el calificativo de «cubista» aplicado precisamente por Matisse en tono de censura a los primeros cuadros de este estilo.

Este nuevo grupo de pintores sólo quiere ver en la realidad el reflejo de los volúmenes fundamentales de la geometría del espacio, para encajar en ellos las formas irregulares que la naturaleza ofrezca a su mirada. Se dice que, después de inventada la fotografía, no precisa copiar la naturaleza, sino que debe crearse una belleza abstracta.

Iniciador y definidor del cubismo es el español Pablo Ruiz Picasso, quien con su arrolladora personalidad logró imponerlo primero en el ambiente parisiense y luego en todo el mundo. Parece ser que hubo gran participación española no sólo en el cubismo, sino en otros movimientos artísticos avanzados, como acreditan los nombres de Juan Gris, Ortiz de Zárate, Picabía, Cossío, y más recientemente, en Dalí, Miró, Tapies, etc. De aquí que algunos críticos hayan afirmado que «los elementos más revolucionarios y anárquicos del arte moderno vienen del otro lado del Pirineo», es decir, de España.

El arte de Picasso ha llenado con sus vigorosas variantes toda la primera mitad de nuestro siglo, y si no ha sido el definidor del arte abstracto, se le puede considerar como el iniciador del mismo. En su larga vida y copiosa obra han señalado los críticos varias épocas según la forma, el color, el asunto o la técnica predominante. Así, se habla de su «época Azul», «época Rosa» y «época Negra» que fueron las primeras. A partir de ésta se inicia el período propiamente cubista, en el que, aparte de su técnica peculiar, como el abatimiento



en 1881) le ha permitido ser el adelantado del arte moderno en muchas de sus manifestaciones. La época cubista se tradujo en Picasso con la confección de obras maestras, una de las cuales podría ser esta «Mujer sentada en una poltrona», en la que pueden estudiarse las características de aquella escuela, prontamente abandonada por el espíritu inquieto del artista español.

de planos y las transparencias infantiles, emplea los llamados «collages» o parches, como trozos de papeles impresos, rejillas de asientos, tela o arena que pega a la pintura.

Estos trozos, pegotes o añadidos de materiales ajenos a la pintura y que tanto se han generalizado después, lo mismo pueden ser considerados como burla o sarcasmo para admiradores de todo lo snob, que como «una necesidad lírica de metamorfosear el destino de estos materiales», según la opinión de algunos críticos. Lo cierto es que tales atrevimientos marcan la evolución del cubismo a la abstracción pura, en los períodos de «cubismo analítico», «cubismo sintético» y «cubismo hermético», hasta culminar en el «período cristal», en el que Picasso llega a grandes extremos de abstracción, convirtiendo los cuadros en un puro juego de formas coloreadas en el espacio. Lo figurativo apenas se refleja ya en algún *Arlequín* y en la *Mujer con flor,* donde casi no se distingue un detalle simbólico, para desaparecer totalmente en *Papeles pegados.*

Aunque Picasso ha ido evolucionado en épocas sucesivas como sus «época clásica», «época de Dinard», «período de las metamorfosis» y varias más hasta nuestros días, es en el período que va desde 1908 a 1916 cuando a la creación, evolución y depuración del estilo cubista sucederá como lógica consecuencia la total desaparición de elementos figurativos y el nacimiento de un arte puramente abstracto.

Pero el arte más o menos figurativo ha ido evolucionando también después del cubismo, aunque sin desprenderse de su influencia, apareciendo varias escuelas o más bien modas o modos de hacer y entender la pintura. Los que más huellas han dejado en la pintura actual son el Primitivismo, el Futurismo, el Expresionismo, el Dadaísmo y el Superrealismo.

El **Primitivismo** respondió a la tendencia de imitar las pinturas de los primitivos y los dibujos infantiles, cultivándolo, entre otros de menor importancia, Henri Rousseau y M. Utrillo. El **Futurismo,** con sus manifiestos violentos y sus «líneas fuerzas» tiene su vocero en el italiano Marinetti.

En Alemania, un grupo de pintores capitaneados por el austríaco Kokoschka y el ruso Kandinsky, crean un nuevo estilo que recibe el nombre de **Expresionismo.** Este grupo opina que la pintura debe seguir el camino de la música, la menos contagiada de objetivismo, y transformarse en una actividad espiritual, de modo que el artista se exprese a sí mismo, prescindiendo del objeto y esforzándose por la abstracción más absoluta. El tercer gran expresionista, Franz Marc, habla de una tercera vista con la que es preciso penetrar en la necesidad de las esencias del mundo interior, y de la necesidad de expresar la arquitectura cósmica de los seres.

Entre el expresionismo y el arte abstracto hay muchos puntos de contacto. El expresionista cuida de que en sus cuadros todo sea una agitación general, llena de esquemas ondulantes o quebrados, repletos de ritmo en sus distorsiones. Además, gusta de buscar la monumentalidad de las composiciones y exhibir el sufrimiento en su temática. El artista abstracto cree que no hay abstracción si las formas y el movimiento obedecen a la proyección del sentimiento y sólo llega a la pura abstracción en cuanto la geometría manda totalmente, o bien todo lo orgánico y lo que tiene vida ha sido desterrado y olvidado en sus composiciones.



Al mismo grupo de cubistas perteneció el asimismo español José Victoriano González, más conocido con el nombre de Juan Gris (1887-1927). Su corta vida no le permitió evolucionar y se mantuvo fiel a la tendencia cubista hasta su muerte. En esta obra suya — una naturaleza muerta — pueden apreciarse cuáles fueron la temática y la «manera» de este madrileño transplantado a París, como los grandes artistas españoles de su tiempo, por manifestarse en aquella capital la inquietud artística.

Wassili Kandinsky. Nació en 1866 en Moscú y murió en Francia en el ano 1944. Empezó sus estudios en Odesa y los continuó más tarde en la escuela de Derecho y Economía Política en Moscú. En 1889 fue nombrado para una misión etnográfica encargada de estudiar las costumbres jurídicas de las comunidades agrícolas de las provincias del norte de Rusia. La riqueza decorativa de los interiores de las casas aldeanas fue una revelación para él. Siete años más tarde abandonó la carrera jurídica para consagrarse a la pintura En 1898 contempló por primera vez las obras de Monet en Munich, y durante cuatro años trabajó intensamente y acabó por crear su propia escuela de pintura y de dibujo, pasando a ser el presidente de un grupo de artistas denominado «La Falange». Después de varios viajes a Holanda, Túnez e Italia, se instaló en Sèvres, cerca de París, y expuso sus obras en el Salón de Otoño a partir de 1904. Durante esta época su pintura es impresionista y se caracteriza por la discontinuidad de su trazo y por las acumulaciones de color, sin dejar entrever ningún detalle. Depués de exponer sus obras en Berlín, regresó a Munich, donde se instaló y fundó la Nueva Asociación de Artistas de Munich en 1907, la cual vino a suceder a la de los Brücke, que había desaparecido al poco tiempo de su fundación.

Hacia 1910 llegará a realizar con su pintura el gran hallazgo de su tiempo: la abstracción de la forma y del color. Cuenta el artista que una tarde regresaba a su casa después de haber pintado al aire libre y, al entrar en el estudio, solamente iluminado por la luz del ocaso, fue sorprendido por la visión de un cuadro «indeciblemente bello, irradiando luz interior, y el contenido de cuyas formas y colores era incomprensible». Pasado el momento de la sorpresa inicial, se dio cuenta de que era una de sus telas puesta de modo que sólo permitía ver la confusa mezcla de formas y colores. Hombre profun-

Otro grupo o escuela perteneciente al arte nuevo fue denominado Primitivismo, Arte ingenuo o Folklorismo lírico. Su más caracterizado representante fue el francés Henri Rousseau (1844-1910), llamado el Aduanero. Su extraordinaria imaginación le permitió la factura de este cuadro, titulado «La jungla», pintado en 1908, en medio de cuya inverosímil vegetación aparece la sorprendente figura del desnudo femenino que choca violentamente con el ambiente que le rodea.



damente intelectual, que acababa de publicar su obra *Lo espiritual en el arte,* hizo de esa casualidad el punto de partida de sus búsquedas. Al poco tiempo fundaba, junto con Klee, Marc y Macke, la revista *Blaue Reiter,* título de una de sus primeras acuarelas abstractas, y que fue su órgano difusor por casi toda Europa.

Durante su primera época abstracta, que avanza hasta la segunda mitad del siglo, Kandinsky pintó telas que se caracterizan por sus colores vivos y sus trazos rápidos y violentos. Su arte es puramente intuitivo, donde la imaginación desborda en formas y colores. En el año 1912 expuso sus principales obras abstractas en Berlín, y el año 1914, debido a la declaración de la I Guerra Mundial, debe trasladarse a Suiza, de donde pasó a Moscú. Después de la Revolución rusa, solicitaron sus servicios dentro del Comisariado para la Cultura Popular y en la Academia de Bellas Artes. Su labor fue fecunda. Dirigió la creación del Museo de la Cultura Pictórica y llegó a ser nombrado vicepresidente de la Academia de Artes y Ciencias, pero cuando la política dejó de favorecer a la pintura moderna, Kandinsky regresó de nuevo a Alemania para trabajar en las Bauhaus de Weimar, donde permaneció hasta 1933. Mientras está en las Bauhaus su pintura conserva el dinamismo de la primera época, pero ahora sus formas empiezan a ser concretas: puntos, líneas rectas o quebradas, segmentos de círculo, rectángulos, trazos circulares, circunferencias concéntricas o cruzándose, son los elementos que más utiliza.

Su actividad artística corre pareja con la intelectual, y ante el asombro que produce su pintura en Europa, publica un nuevo libro en 1926, titulado *Punto y línea sobre la superficie,* con el que intenta estudiar el valor que tienen sus elementos pictóricos, según su forma y situación en el cuadro.

Continuador del arte de Kandinsky y contemporáneo suyo, *Franz Marc,* alemán de nacimiento, murió en plena juventud en tierra francesa en las trincheras de Verdún. Su trayectoria hacia la pintura fue larga y penosa, pues tuvo que vencer la oposición de su padre y la de una época a la que la pintura de moda no le satisfacía. Pasó años de profunda depresión, hasta que una corta estancia en París le permitió contemplar las obras impresionistas. Gracias a una pequeña ayuda económica, pudo trasladarse a Alemania atraído por la fama de Kandinsky. Allí conoció a August Macke, que sería su mejor amigo y que le ayudó a encontrar su verdadera dimensión como pintor.

Desde este momento, 1911, hasta su marcha a la guerra, pintó sus mejores obras, en las que se manifiesta su gran preocupación estilística por combinar la forma con la luz y el color. Su gran problema era encontrar una forma de expresión que le permitiese reflejar la realidad objetiva y espiritual que se escondía tras la apariencia de la naturaleza. Durante bastantes años estudió el arte de la composición para llegar a alcanzar esa forma especial de inocencia y de dulzura que se destila de sus trazos y que le permite crear cuadros tan bellos como el de los *Grandes caballos azules,* pintura en la que su dibujo es casi académico, deformado tan sólo por la acción de los colores que contrastan entre sí. La atracción del Cubismo se manifiesta también en su obra, elaborando un cuadro tal vez el más famoso pintado por él, *El Tirol,* donde la multiplicación de los planos de color no le impide manifestar las luchas que entabla la luz con los elementos de la naturaleza. De la época de la guerra, mientras estaba en las trincheras, dejó su diario lleno de dibujos donde muestra el grado de abstracción que hubiese llegado a alcanzar.

A mitad de camino entre el arte figurativo y el abstracto, y como buscando una conjunción entre la manera propia y las tendencias importadas de Europa, la pintura india ofrece manifestaciones interesantes. El artista Kowshik Dinkar presenta una prueba de todo ello en esta composición titulada «Trabajadores», en la que la pareja, de evidentes rasgos indios, fue dibujada con arreglo a las normas establecidas por la escuela europea de los cubistas.



La Geometría domina claramente en esta composición de Fernand Léger (1881-1955), a la derecha. Influye incluso en el dibujo de las tres figuras humanas y la de animal en ella representadas. Los círculos en especial, están trazados con la finalidad de suscitar la idea de movimiento que es propia de un remolcador. Abajo: de Pintura metafísica ha sido calificada la obra juvenil del italiano Giorgio de Chirico (nacido en 1888), aunque posteriormente renegara de la misma para volver al academicismo. Aquí quiso representar a Héctor y Andrómaca.





Otro grupo de artistas abstractos se reunió en París, donde el sentimiento **Dadá** empezaba a florecer bajo la égida de artistas como Marcel Duchamp, Francisco Picabía, de origen español, y el alsaciano Hans Arp.

Su filosofía de la vida suponía un absoluto nihilismo, una satírica desilusión y una violenta protesta y disgusto contra los convencionalismos de la civilización occidental, por lo cual pedían desabridamente la destrucción y establecimiento de un nuevo programa social que tenía como consecuencias glorificar todo lo irracional, la amoralidad y despreciar a la estética como tal. Es lógico interpretar semejante ideología como un efecto, por lo menos en parte, de las anormales circunstancias provocadas por la guerra mundial.

El método de los representantes del movimiento era el de predicar con gravedad y seriedad cosas carentes de sentido y esencialmente trágicas con irresponsable espontaneidad. Este resultado se conoció con el nombre de automatismo psíquico, el cual permitía la aparición de fuerzas salidas del subconsciente con la ayuda de la técnica del dibujo y de la pintura. Las obras producidas de esta forma están cargadas de simbolismo, como los sueños, y suelen ser amorfas e irreverentes.

El verdadero difusor del espíritu «dadá» en el sentido destructor es el pintor *Duchamp.* Descendiente de una familia de artistas y cuatro de sus hermanos también dedicados al arte, en su juventud fue bibliotecario con escasas posibilidades económicas. Su carrera artística empieza entre 1908 y 1910, años en los que pinta al estilo de los grandes impresionistas para, según sus manifestaciones, «comprender cómo conseguían sus cuadros». En 1912 pintó la obra que lo haría famoso, *Desnudo bajando la escalera,* expuesta en Nueva York y considerada como la abominación del arte por los conservadores, y «una luz dentro de un túnel» por todos aquellos que espe-



raban siempre algo nuevo. Llegó a tal extremo su popularidad que, junto con Sara Bernhardt y Napoleón, era uno de los tres franceses representativos para los americanos. El pintor recibió ofertas y contratos, pero respondió a todos: «No, gracias, prefiero mi libertad».

Se ganaba la vida dando clases de francés a los artistas de Nueva York, a dos dólares la hora. Conoció a Francisco Picabía y durante cierto tiempo fueron inseparables. El placer de la emulación que ambos sintieron los convirtió en los dos responsables del espíritu «dadá». Desde 1915 a 1923 ejecutó su obra capital, de 3 m de altura, el primer cuadro pintado sobre una superficie de vidrio transparente que soportaba fragmentos de metal. Al mismo tiempo fundó revistas y organizó exposiciones en Nueva York, y en su inquietud llegó a dedicarse al ajedrez y a experiencias de mecánica y óptica.

Fue el creador de los «Ready made», objetos hechos para la vida normal y que, por pura intuición, añadiendo o quitando alguno de los detalles, constituyen una obra de arte, sólo porque él los escogía y firmaba. Su fantasía creadora le hizo concebir la idea de fabricar maletas con las reproducciones de sus obras más importantes y que después regalaba a sus amigos, los cuales fueron a visitar la Exposición Universal de París en 1938.

Francisco Picabía fue también un hombre singular. Durante toda su existencia cambió continuamente de residencia, de amistades, de ideas y de estilos. Anarquista por atavismo y por temperamento, burlándose de todo y de sí mismo, amante de denigrar las ideas, las instituciones y los hombres, escéptico y ansioso de libertad, Picabía influyó en su época como artista y todavía más como individuo. En 1911 pintó una de sus mejores telas, *La procesión de Sevilla.* En el año 1916, después de haber pasado con Duchamp un año en Nueva York, fundó en Barcelona la revista *391*. Su publicación duró hasta 1924 de forma irregular, apareciendo en Nueva York, Zurich, París y Barcelona, hasta que desapareció. Con sus continuos desplazamientos se convirtió en el portaestandarte del movimiento



«dadá», enlazando así a los artistas de Alemania y Francia. Cuando en 1921 aparece el movimiento surrealista, Picabía se convirtió en uno de sus mejores defensores.

Sus cambios de estilo y mentalidad artística le hicieron volver, en 1945, a pintar cuadros abstractos, como a principio de siglo. Este continuo vaivén revela en él un hombre curioso, pero inestable, entusiasta y negativo.

Hans Arp es una de las personalidades más extrañas de este siglo. El papel que desempeña en la constelación del arte es importante. Como Mondrian, su antítesis, no consiguió crear una escuela y sólo tuvo seguidores que desaparecen con él.

Desde muy joven fue aficionado a la pintura y se sintió poderosamente atraído por el arte moderno de París; en 1904 consiguió de sus padres ser enviado a Weimar para estudiar en la Academia de Arte. La enseñanza oficial no logró captarle y se retiró a Suiza, donde conoció a Klee, y más adelante a Kandinsky, y participó en las exposiciones de arte del Blaue Reiter. En 1914 se trasladó de nuevo a París, donde se hallaban Modigliani, Jacob y Apollinaire, pero la declaración de la guerra le hizo regresar a Suiza, donde expuso todas sus obras abstractas, pinturas con formas generalmente rectilíneas, que abandonará rápidamente por los temas preferidos de los dadaístas, que, junto con Tzara, Janco y Hulsenbeck, fueron los creadores literarios de este movimiento. Publicó, junto con El Lissitzky, pintor abstracto ruso, *Los ismos del arte,* una especie de panorama de todos los movimientos entonces existentes. Terminada la I Guerra Mundial, se instaló en Meudon, cerca de París, y junto con su mujer y Doesburg, se encargó de la decoración de un cabaret en Strasburgo, obra importante hoy desaparecida. Hacia los años 30 ejecutó sus primeras esculturas en alto relieve e introdujo la moda

Al período plenamente cubista del español Pablo Picasso pertenece esta composición (en la página anterior, arriba) que representa un bodegón, resuelto de acuerdo con las normas de aquella escuela artística. Abajo: el italiano Umberto Boccioni (1882-1916) fue pintor y escultor perteneciente al grupo de los futuristas, evidentemente relacionados con los cubistas. Así se advierte en esta figura, en movimiento, de hombre con los pies alados. En esta página: el ruso Wassili Kandinsky (1866-1944) ha sido considerado como uno de los artistas fundadores del arte abstracto. Una muestra de su estilo es esta aglomeración de masas y colores, sin ilación aparente, en la que se esquiva de modo total la representación figurativa.



de los cuadros cosidos con cuerdas, completando su decoración con papeles rotos. Al mismo tiempo editó numerosos folletos de poesía en colaboración con los principales artistas de la época.

Al declararse la II Guerra Mundial el artista y su esposa abandonaron Francia y se refugiaron en Suiza; poco después de la liberación, publicó su colección de poemas titulada *La Siège de l'Air*. Luego se trasladó a Estados Unidos, donde gozó de gran fama y ejecutó un relieve sobre madera para la Universidad de Harvard, y poco tiempo después, para la ciudad universitaria de Caracas, realizó la escultura en bronce que tituló *Berger de Nuage*.

Arp es un sensitivo que busca la pureza de las líneas y la originalidad de las formas, y donde mejor lo demuestra es en el grandioso relieve mural del edificio de la UNESCO en París. En todas sus facetas artísticas aporta unos elementos simples, llenos de alusiones humorísticas.

Junto con Kandinsky, el autor más genial del arte abstracto de la primera época es *Paul Klee*. Su aparición en Alemania casi tiene algo de milagroso, puesto que después del siglo XV no había surgido un artista de tanta envergadura en este país. Su obra no es fácil de entender, puesto que no hay nada en ella que haya sido contemplado antes. A simple vista puede parecer que su composición es sencilla y su dibujo casi infantil, pero si se estudia detenidamente, todo un mundo escondido se va revelando por etapas, haciendo surgir de lo más profundo escenas de países de ensueño.



Klee nació en Suiza, país natal de su madre, pero su padre era de origen bávaro y su profesión era la de profesor de música. Klee se educó en Alemania y, después de haber estado dudando acerca de la carrera a elegir, entre la música y la pintura, se decidió por esta última, estudiando en la Academia de Bellas Artes de Munich. Tras breves estancias en Italia y en París, se instaló en Munich, donde contrajo matrimonio con una pianista. En la primera década del siglo XX pudo admirar los cuadros de Cézanne, Van Gogh y Matisse, y esto, junto a la amistad que entabló con Kandinsky y Franz Marc, acabó de formar definitivamente la trayectoria de su arte.

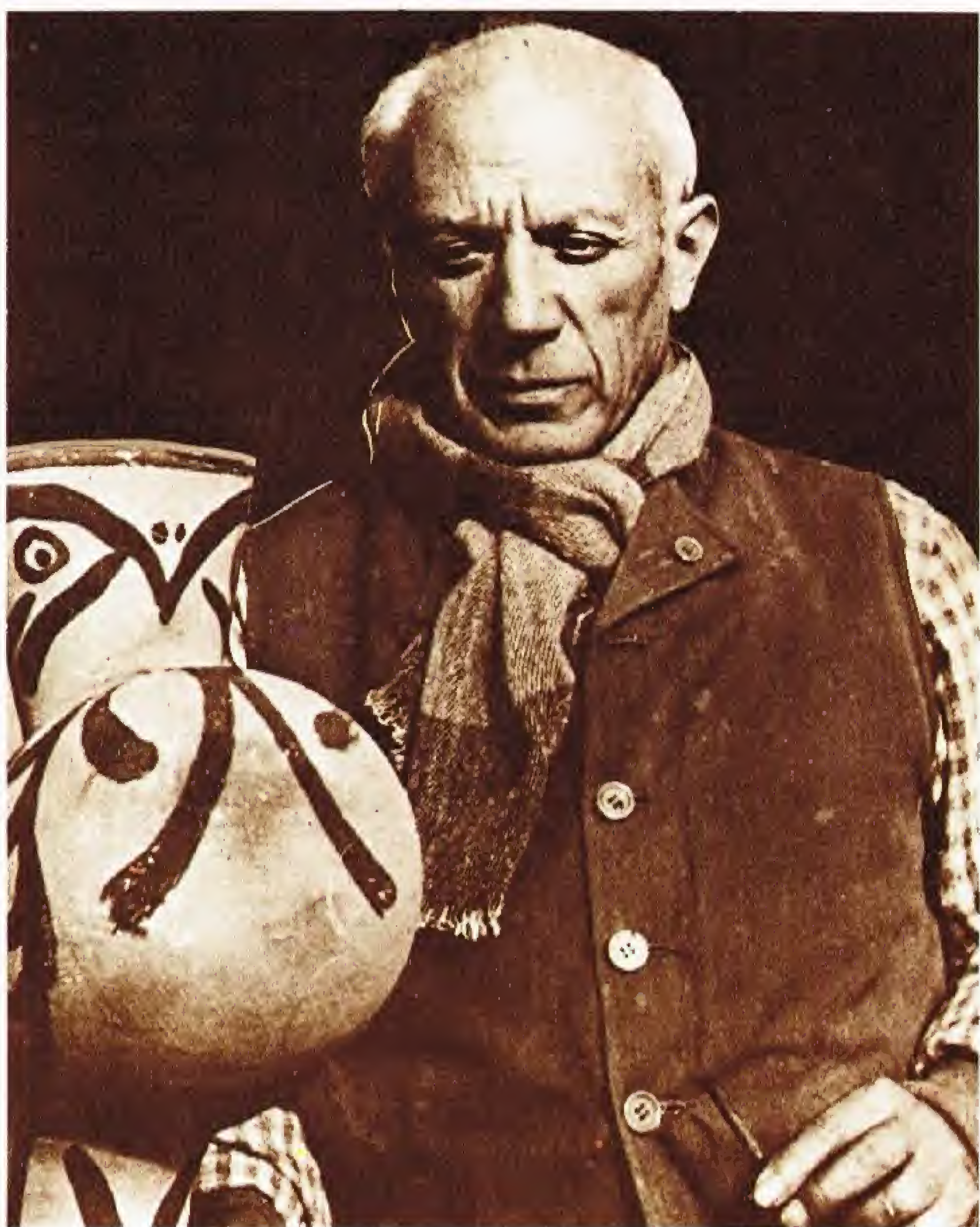
Hasta los treinta y cinco años fue esencialmente un dibujante y no había pintado más que unas pocas acuarelas, pero llegó el momento en que descubrió la eficacia del color y en su diario aparece la anotación que dice: «El color y yo somos uno; seré pintor». Entre sus numerosas obras pueden citarse: *Paisaje de pájaros amarillos* (1923), *Floración* (1934) y *Embriaguez* (1939).



Uno de los secretos de su profundidad estilística era su maestría en el dibujo, en el que demostraba una enorme personalidad y que le sirvió incluso para idear sistemas de escritura jeroglífica que aparecen siempre por sus cuadros. A sus dibujos les corresponde dar fe del sistema de decoración de que hacía uso; mediante el azul les daba relieve y con el gris profundidad. Sus representaciones no son más que puras abstracciones, no de la superficie de las cosas, sino de su fuerza interna.

A pesar de su independencia como artista, fue llamado a colaborar en los centros oficiales; durante más de veinte años dio clases en la Escuela de Bellas Artes y continuó produciendo obras cada vez más impresionantes en un estilo tan sencillo que sólo se consigue cuando se está cerca de la perfección. En el período nazi gran número de las obras de Klee fueron confiscadas por el gobierno bajo el pretexto de que representaban un «arte degenerado», y el pintor tuvo que trasladarse de nuevo a Suiza.





En la página anterior, arriba: curiosa composición de Chiari, titulada «Tablero de ajedrez de color», en la que ciertamente es éste quien da tono a la pintura. Abajo: la postura siempre aparatosa de Salvador Dalí (n. en 1904) queda de manifiesto en esta fotografía en la que sostiene con los dedos pulgar e índice de cada mano un misterioso hilo. En esta página, arriba, a la izquierda: otro gran artista español, el pintor, escultor y ceramista Juan Miró (n. en el año 1893), cuya extraordinaria popularidad se basa en el carácter extremadamente sincero de su pintura. Arriba, a la derecha: Pablo Picasso ha dedicado también sus facultades artísticas a fabricar cerámica como la que aquí se reproduce junto a la figura del artista. A la derecha: la gran personalidad del artista francés Raoul Dufy (1877-1953) se manifestó en su evolución. Iniciado en un ambiente impresionista, pasará después al Fauvismo y al Cubismo hasta acabar encontrando su modo propio.



Sus ideas respecto al arte son siempre originales. Dice en su diario: «Hay unos principios primitivos del arte y se les encuentra en las colecciones etnográficas o en sus propias casas, que son las habitaciones de los niños. Los niños tienen ese poder y es una lección de sabiduría que ellos pueden dar». Admiraba también la producción primitiva e ingenua de los enfermos mentales. Tal vez por detalles como éstos, en muchas obras se ha hecho aparecer a Klee como a un individuo que estuviese muy cerca de la locura, cuando es todo lo contrario.

No siempre resulta fácil clasificar a un pintor porque en su vida se suele manifestar con distintas tendencias. Klee, en muchos aspectos, es un surrealista, o mejor dicho, un superrealista, ya que la palabra «surrealismo» proviene de la voz francesa «surrealisme», inventada por Apollinaire. Este modo de entender la pintura cabe dentro de lo figurativo y también dentro de lo abstracto.



A la izquierda: otro lienzo del ruso Kandinsky, titulado «Hornform» (Forma de cuerno), en el que se advierte igualmente la iniciación del arte abstracto promovida en gran manera por aquel artista. En la página siguiente: el pintor francés Georges Braque (1882-1963) fue uno de los instauradores del Cubismo juntamente con Pablo Picasso con quien le unió una gran amistad que duró unos años. Más tarde, como otros grandes artistas, abandonaría aquella escuela para buscar su propia forma de expresión. En esta «Naturaleza muerta» es fácil de comprender que se trata de una obra de transición, en la que empleó abundantemente la técnica del «collage».

El **Superrealismo** es de estirpe freudiana y consiste en dar más importancia a la realidad contemplada desde los sueños que a la proporcionada por los sentidos despiertos. Ese llevar los sueños al lienzo trae como consecuencia la vuelta al objetivismo de la pintura de asunto, si bien trastocado con la inverosimilitud que justifica el sueño. Su máximo representante es Salvador Dalí, con sus alardes de inmensa soledad y su predilección por los seres intensamente metamorfoseados, pero concebidos con vigoroso valor plástico.

En cambio, otros pintores superrealistas, fundándose también en la expresión onírica, ya que en los sueños puede manifestarse todo, desde la realidad pura o deformada hasta la más absurda fantasía incorpórea, han seguido el camino del automatismo, que llega a convertir la obra en una especie de cardiograma. Entre ellos destaca el también español Miró, quien afirma que su pintura está siempre concebida en un estado de alucinación resultante de un choque objetivo o subjetivo, del cual él se siente totalmente irresponsable. Por tal motivo su pintura logra un alto grado de abstracción, que también representa una contribución importante a este género de pintura.

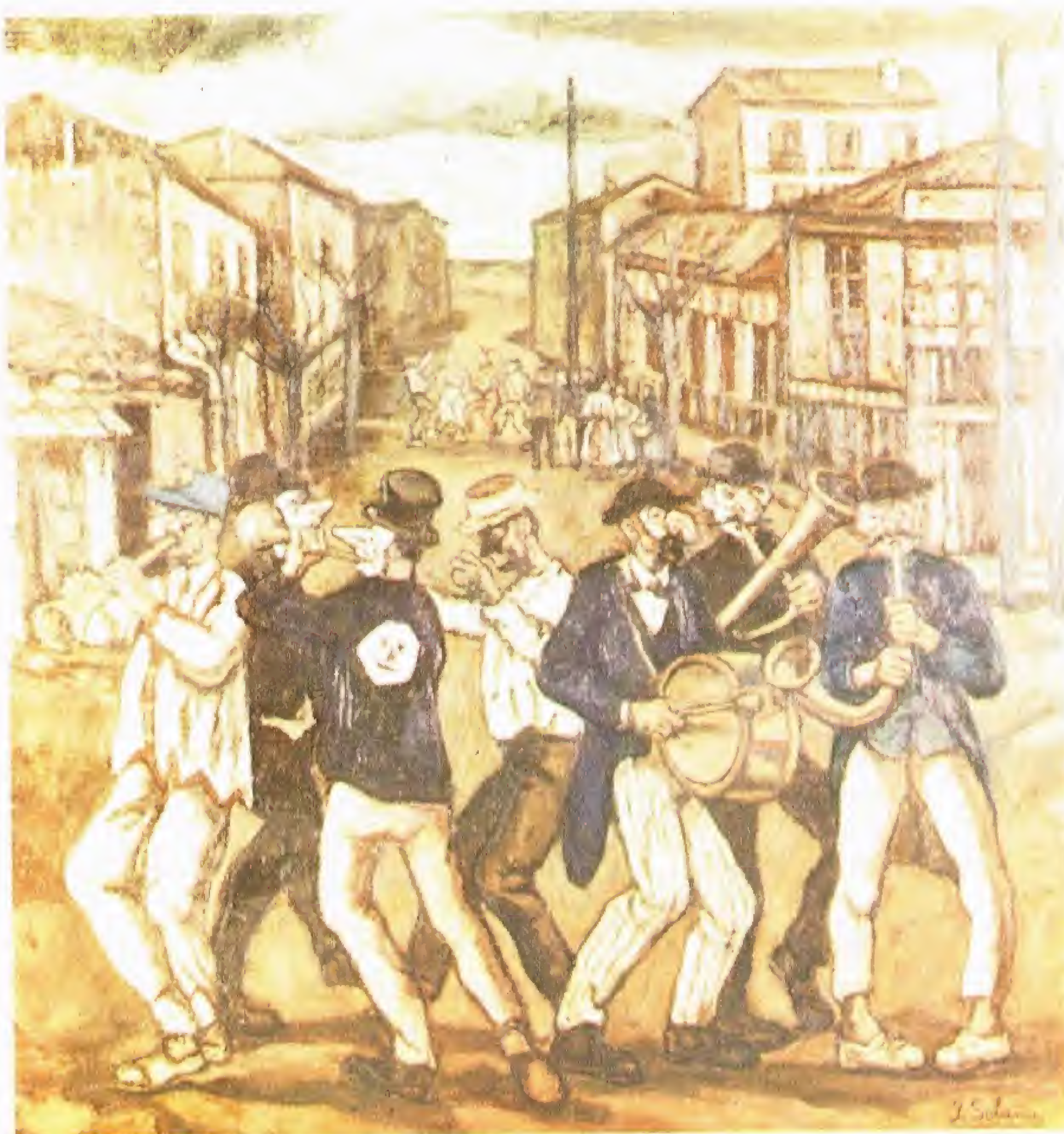
Las innovaciones de los «fauves» tienen vigencia en la actualidad, pero de manera especial en el expresionismo, el cubismo y el



superrealismo, con sus múltiples variantes y tendencias, que han dado lugar a una gran cantidad de «ismos». Pero en realidad la pugna sigue entablada entre la pintura figurativa y la pintura abstracta, si bien coexisten muchas veces las dos en un mismo pintor, por lo que no es raro ver en los cuadros, frente a algún detalle figurativo, toda una teoría de manchas o líneas sin objeto de referencia.

Muerto Matisse en 1955, aún sigue figurando Picasso, nacido en 1881, a la cabeza de los movimientos vanguardistas, en los que se suceden una serie de pintores de menor cuantía, que todavía tienen por centro de sus inquietudes París, si bien al Montmartre de la época de los «fauves» y del cubismo sucede ahora el Montparnasse, con centros típicos de reunión en los cafés de La Rotonde y Le Dôme.





Arriba: otro lienzo de Henri Rousseau, el Aduanero. Su título, «La guerra», alude a la figura que, montada sobre un monstruo representativo de la Discordia, lleva el asolamiento, el incendio y la muerte por donde pasa. Abajo: en el campo del Expresionismo puede incluirse al pintor español José Gutiérrez Solana (1886-1945), aficionado a temas brutales, representativos de parte de la sociedad de su tiempo. Así, en este «Carnaval en la aldea», que refleja de modo brusco el tipo de evasión que aún a comienzos del siglo XX se producía en los medios rurales españoles en las ya olvidadas fiestas de Carnaval.

El pintor Ozenfant, creador del **Purismo,** aunque pugna por crear composiciones ordenadas y precisas con mucho dibujo de aspecto industrial que dejan reconocer algún objeto, acentúa la tendencia abstracta. Hacia 1917, Gabo y Pevsner crean el **Constructivismo,** que, influido por el cubismo y el futurismo, da a la obra pictórica el aspecto de un dibujo o relieve ingenieril con palancas, ruedas, alambres, que, aun siendo en sí algo figurativos, son en su planteamiento pictórico decididamente abstractos.

Las tendencias abstractas rusas se manifestaron ya durante la primera década de este siglo, gracias al director de los Ballets Rusos Diaghilev, que unió su actividad de organizador y fundador de la revista *Mundo del Arte* a la de celebrar exposiciones de pintura, posibilitando que se conocieran en Rusia las modalidades más avanzadas del Arte occidental. El futurismo fue la estética que más profundamente influenció al naciente arte de vanguardia ruso, no sólo por el dinamismo de la forma, sino por el interés hacia la máquina, la velocidad, la técnica y el mundo de lo artificial. La aceptación inicial que el régimen soviético había de dispensar al futurismo tuvo igual fundamento encaminado a obtener un ambiente favorable a sus programas de industrialización. De momento, pues, la revolución estética coincidía con la política. Más tarde el Estado suprimió todos los brotes de rebeldía artística, por cuya causa abandonaron definitivamente Rusia artistas como Kandinsky y El Lissitzky.



La fama alcanzada por el artista español Juan Miró le hizo acreedor a que se le encargara la decoración del edificio de la UNESCO en París. Para cumplir su cometido, pensó el artista en una ornamentación de cerámica, y solicitó para ello la ayuda del ceramista Artigas, con quien ya había trabajado anteriormente. En la fotografía aparecen los dos artistas entregados a su difícil tarea.

Los dos artistas soviéticos más importantes son *Malevitch* y *Rodchenko.* El primero fue el creador del movimiento pictórico denominado **Suprematismo,** que se cultivó desde la I Guerra Mundial hasta 1930. Para su fundador, según sus propias palabras: «trató de significar la supremacía de la percepción o sentimientos puros en las artes pictóricas; esto es, la vivencia de la no objetividad». Cuando Malevitch, según propia confesión, intentaba librar al arte del peso inútil del objeto y buscaba refugio en la forma del cuadrado negro sobre fondo blanco, la crítica se lamentó y con ella el público, diciendo, «todo cuanto amábamos se ha perdido, estamos en un desierto».



En los años que siguieron a 1913 hizo numerosas composiciones con la ayuda de formas tan simples como el cuadrado, el círculo, la cruz y el triángulo, que pintaba con colores naturales sobre fondo blanco. Eran una muestra de la sencillez y la delicadeza de su concepción artística. En pleno auge de su carrera, Malevitch fue nombrado profesor en la primera Escuela Nacional de Arte Aplicado, en Moscú. Algunos años más tarde, cuando el arte moderno cayó en desgracia, fue desplazado a Leningrado, y aunque no le dejaron exponer sus obras, continuó su trabajo de pedagogo. Sin embargo, se le autorizó a trasladarse a Alemania para publicar en la Bauhaus su libro *El mundo sin objetos,* ampliación del manifiesto suprematista que había editado en el año 1915.

Una sistematización más profunda que la de los pintores rusos se debe a la tendencia neoplasticista de Mondrian, Doesburg, Vantorgeloo y el húngaro Huszar. Agrupados en la ciudad de Leyden (Holanda), tuvieron como órgano de difusión la revista *De Stijl.* Propugnaban por un movimiento geométrico abstracto en las artes visuales y en la arquitectura, que se caracteriza por el empleo de rectángulos y colores. Este movimiento, al que se unieron también arquitectos como Oud y Rietveld, acabó interesando a los principales artistas de Francia, Alemania y centro Europa. Los fundadores de la arquitectura funcional, Van Der Rohe, Gropius y Corbusier, parten de los principios preconizados por Mondrian y los arquitectos contemporáneos del movimiento *De Stijl.*

Mondrian, como todos los demás artistas de principios de este siglo, se formó en pleno academicismo para pasar por un período de pintura naturalista, en el que no encontró el sistema de expresión. Pero hacia 1911 marchó a París, donde admiró las obras cubistas de Picasso, sobre todo las de más tendencia a descomponer y destruir la imagen objetiva visual, y empezó a conseguir lo que para muchos críticos es la máxima expresión de la pintura abstracta.

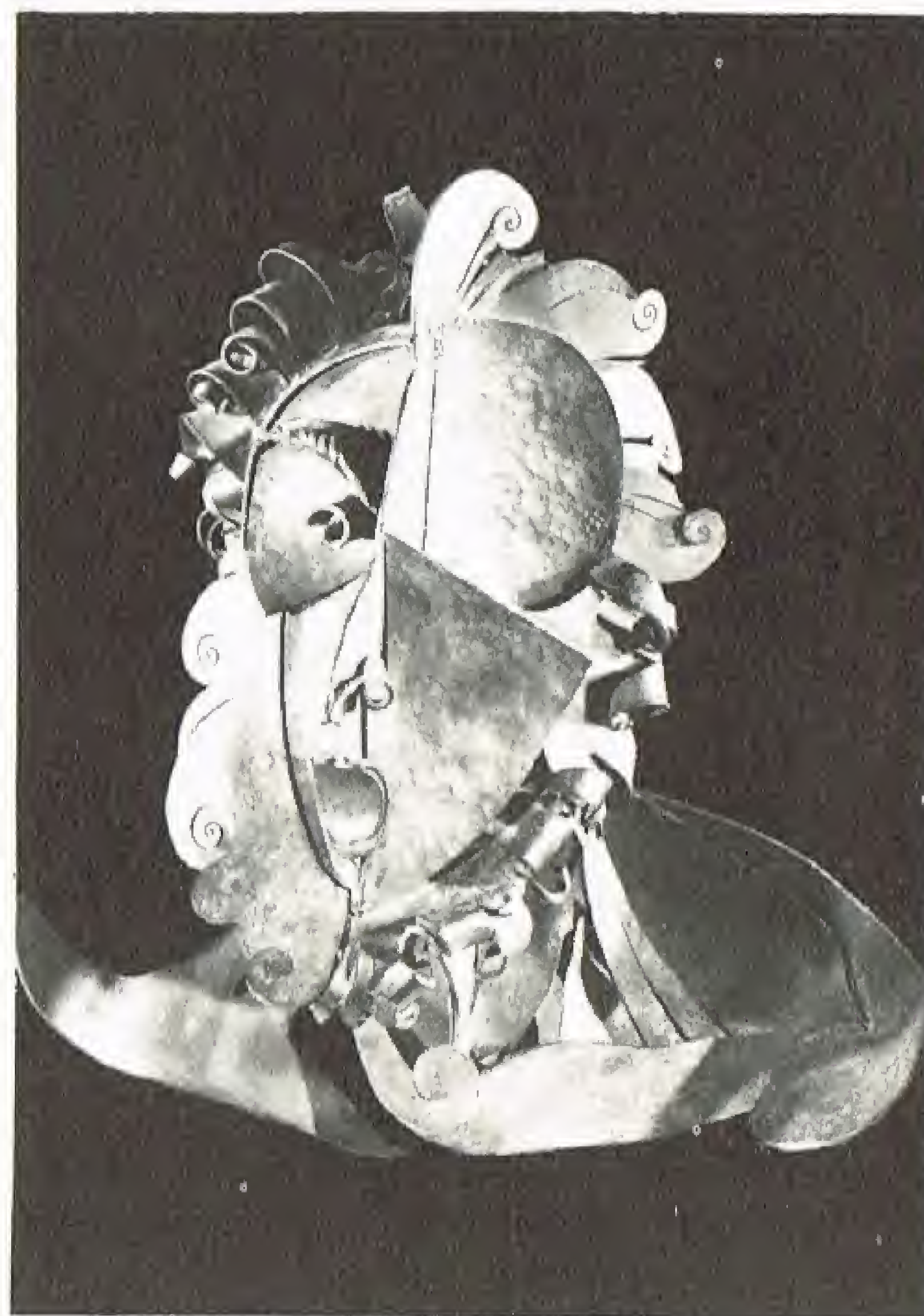
Partiendo de representaciones figurativas, llegó, por estilizaciones progresivas, a transformar las figuras en organizaciones geométricas; así, de la imagen de un animal, obtuvo una serie de rectángulos correspondientes a las abstracciones de toda su estructura, y lo mismo consiguió con las naturalezas muertas y con el famoso cuadro que representa la fachada de una catedral. Una vez conseguido esto se dedicó a estudiar el factor que podía ser definitivo: el de los colores.

Cuando estaba entregado a esta búsqueda, en plena guerra del 14, se unió a Doesburg, formando, con otros artistas, el grupo del **Neoplasticismo,** cuya doctrina artística publicó Mondrian en un artículo de la revista *Cahiers d'Art* en 1926, donde aclara los conceptos de esta nueva tendencia: «La línea recta siempre opera en dos posiciones principales que dan lugar al ángulo recto, expresión plástica de lo

constante». Para Mondrian el arte abstracto «se expresa por una de las imágenes concretas, por medio de la forma más reducida y elemental».

Todos los pintores que se agrupan alrededor de Mondrian operan al estilo de él. *Van Doesburg* intenta plasmar más dinamismo en la tranquilidad y la calma de las composiciones neoplasticistas por medio de la variación de las relaciones entre las líneas y las superficies de color, pero le ocurre que sus obras carecen de la serenidad de Mondrian y tampoco alcanzan la inquietud de las pinturas de Malevitch.

Vantorgeloo obtuvo excelentes resultados por medio de la aplicación de la perspectiva del color, que se fundaba en las diferentes



En la página anterior: el escultor italiano Giacomo Manzú (n. en 1908) es una de las personalidades más conocidas en el campo de su especialidad artística. Un tema que ha tratado repetidas veces es el del «Cardenal», una de cuyas versiones se presenta aquí. En esta página: otra obra del gran escultor español Pablo Gargallo, de quien ya se dio una muestra anteriormente. Aquí se trata, en el mismo estilo y material que aquella «Bailarina», de una cabeza bien expresiva, con sus superficies planas, cóncavas y convexas.

aproximaciones, al espectador, de manchas de color situadas en un mismo plano.

Poco después de que el gobierno ruso dejara de proteger el arte moderno, todos los artistas abstractos que pasaron a Alemania y desde aquí a París, junto con los abstractos neoplasticistas, determinaron que se fundara en la capital francesa, en 1932, el grupo **Abstracción-Creación,** en el cual se fundieron las ramas dispersas de la creación no figurativa.

La personalidad más importante de este segundo cuarto del siglo XX, en lo que a la abstracción se refiere, es el húngaro *Moholy-nagy,* fotógrafo, escultor, pintor y excelente teórico, como lo demostró en las obras publicadas por el Bauhaus. Preocupado por los problemas ópticos, ha producido pinturas sencillas e intensas que parecen resolver las dificultades planteadas desde el principio de época abstracta. Sus esculturas las hizo en plexiglás, vidrio y alambre de hierro.

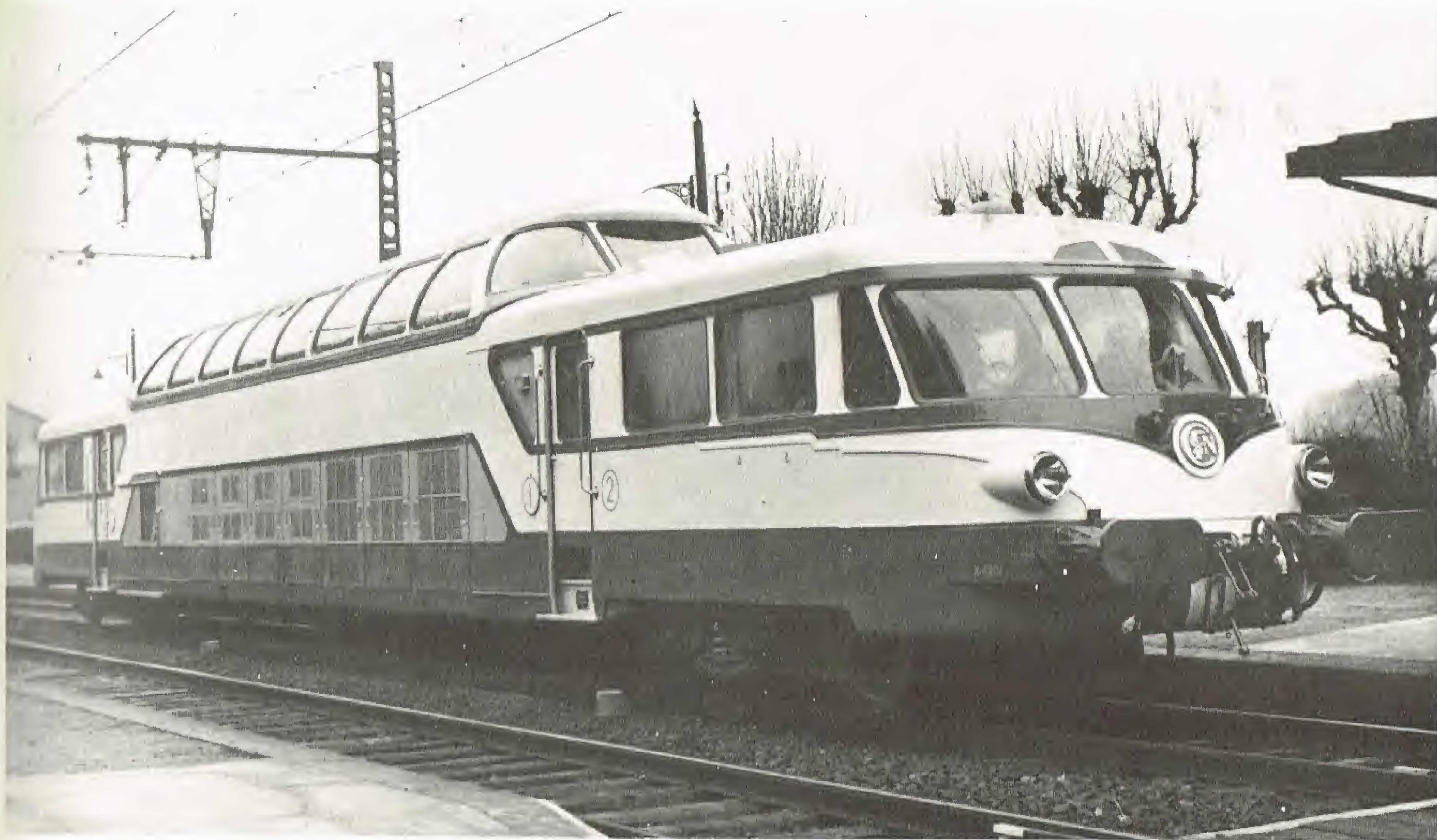


La última evolución de la pintura no figurativa se halla en contradicción con la tendencia que busca transformar todos los elementos de la obra: color, forma, diseño lineal y calidad en un medio apto para sostener la proyección psíquica de cada autor. Con el nombre de «tachisme», jóvenes pintores americanos, asiáticos y europeos, agrupados casi todos ellos en París, han celebrado exposiciones de su tendencia, que no es otra cosa que la unión del superrealismo y la abstracción. Precursor de esta corriente hemos de considerar a *Matta,* cuya visión del mundo viviente ha ido aniquilando progresivamente los restos de esquematización hasta convertirlos en sorprendentes afloraciones de un mundo interior.

La mayoría de los pintores actuales cultivan el arte abstracto, ya de modo exclusivo, ya alternándolo con lo figurativo. Entre ellos cobran especial significación el alemán Bauer en Estados Unidos, Nash en Inglaterra y Tapies en España. Pero, ¿puede hablarse en realidad de un arte abstracto?

Muchos son los que se preguntan qué quedará del arte abstracto dentro de cien años. Sin apasionamiento, es justo adoptar ante esta manifestación artística una equilibrada postura de sincera ecuanimidad y comprender que se trata de un movimiento pictórico serio y respetable, que ha de evolucionar como han evolucionado tantos otros estilos y escuelas. Como el arte románico llevó al gótico, como el arte clásico llevó al renacimiento, como el excesivo academicismo del llamado neoclásico llevó al desordenado modernismo, así en el arte moderno unas escuelas han conducido a otras, sucediéndose o modificándose hasta llegar al arte abstracto, y éste ha de dar paso a otro arte nuevo que nacerá un día al calor de su mismo deseo de autenticidad.

La mujer está sentada en la playa. Ha cruzado las piernas y con ambas manos parece buscar algo entre los dedos de la pierna derecha, acaso quitándose la arena. Un pequeño, pero expresivo, rostro fija toda su atención en esta actividad. Las masas de su cuerpo desnudo aparecen claramente reflejadas, sin compasión alguna. Un tenue horizonte marino completa la composición. Se trata de una obra maestra de sencillez y sinceridad. La realizó Pablo Picasso en el año 1937.



El ferrocarril en nuestros días

PARECE que el transporte ferroviario —mercancías y pasajeros— ha quedado relegado a un plano secundario ante el auge asombroso que han conseguido la aviación y el tráfico automovilístico por carretera. Sin embargo, no es así. En Estados Unidos, por ejemplo, el primer país del mundo en índice de motorización, y donde cuentan con innumerables autopistas y rutas, el ferrocarril sigue acaparando la mitad del tráfico de mercancías y un 10 % del transporte de viajeros.

En mayo de 1966 los responsables del montaje de proyectiles intercontinentales se encontraron con un delicado problema de transporte. Debían recoger de los lugares más apartados del dilatado mapa de Norteamérica piezas sueltas de motores y aparatos producidos por fábricas diversas y mandarlos a los centros donde debían montarse. Se estudiaron los medios más rápidos y seguros, dada la fragilidad de algunos instrumentos, que en algunos casos resultaban además muy voluminosos y pesados, y después de sopesar todas las probabilidades se llegó a la convicción de que debían transportarse por ferrocarril.

Cuando el hombre está dando los primeros pasos por el espacio y confía al avión las rápidas comunicaciones internacionales, no deja de ser curiosa la importancia que todavía hoy tiene el ferrocarril, el primero de los modernos medios de transporte y evasión. Desde la

locomotora de Stephenson, que corría a 25 kilómetros por hora, hasta las que rebasan actualmente los 300, se desarrolla una larga historia que ha dado como resultado la creación de una vastísima red de vías férreas que prácticamente cubre el mundo.

La longitud de la red ferroviaria mundial ha crecido desde unos 40 000 km en 1850 hasta 1 284 500 que existen en la actualidad. Ello demuestra que los ferrocarriles continúan extendiéndose, si bien hay que hacer constar que lo hacen principalmente en los países subdesarrollados y bajo iniciativa estatal. Como datos complementarios cabe destacar que Estados Unidos, con 335 000 km, es el país de mayor red ferroviaria, siguiéndole la URSS con 133 600. La Unión Soviética tiene el mayor número de kilómetros electrificados: unos 52 000; sin embargo, en proporción, es Suiza la primera en el mundo en red ferroviario electrificada, pues de sus 5100 km, tiene electrificados un 99,3 por ciento.

La línea férrea más elevada que existe se halla en el Perú (Lima-Oroya), que corre a 4816 m sobre el nivel del mar; el túnel de mayor longitud es el Simplón (Suiza-Italia), que tiene 19 823 m, y el trayecto más largo en línea recta lo poseen los ferrocarriles australianos con una recta de 460 kilómetros.



Los trenes en miniatura ejercen un poderoso atractivo en los adultos. La razón estriba en que aquéllos proporcionan no sólo una evasión y un retorno a la infancia, sino que, además, facilitan la realización imaginativa de deseos. Al manejar esos trenes de juguete, en ocasiones muy complicados, el adulto olvida las tensiones de la vida corriente y se siente dueño y señor de auténticas redes ferroviarias: puede provocar o evitar un choque o un descarrilamiento, puede detener largos convoyes o lanzarlos a grandes velocidades; vive, entonces, en un mundo maravilloso, como este inglés que ha instalado sus vías en la valla que le separa de su vecino.

La batalla del ferrocarril

Al referirse a los problemas que presenta la red ferroviaria española, el ingeniero don Ricardo Zamacois declaró: «El ferrocarril no morirá nunca. Ciertos augures predijeron su muerte en manos del automóvil, pero cada día circulan más trenes por el mundo...». Esta es también la opinión de los técnicos de transportes, quienes sostienen que cuanto más se congestionen las carreteras, más necesario se hará el transporte ferroviario.

Un ministro de Transporte inglés, la señora Bárbara Castle, dijo en la Cámara de los Comunes: «Tenemos una magnífica red ferroviaria. Utilicémosla». Y acto seguido se inició en la Gran Bretaña la renovación del sistema ferroviario con la puesta en servicio de trenes ultrarrápidos, con la electrificación de centenares de kilómetros, instalando un nuevo sistema automático de señales, colocando largos rieles soldados, dotando a los vagones de incontables comodidades, etcétera.

Esta misma revolución ferroviaria llevada a cabo en Inglaterra ha tenido lugar últimamente en casi todos los países, y gracias a ello miles de personas que antes preferían trasladarse de una ciudad a otra en automóvil o en avión, considerando que los trenes habían pasado a la historia, están pensando si viajar en ferrocarril es la manera más cómoda, segura y agradable para ir de un lugar a otro.

Hoy el ferrocarril está en vías de librar una batalla decisiva por su existencia. En los Estados Unidos, por ejemplo, la competencia entre los diferentes medios de transporte es enorme. El viajero recibe infinitas solicitudes: los constructores de automóviles le ofrecen precios y condiciones interesantes; las compañías de autocares, que recorren todo el territorio con vehículos lujosos y confortables, tienen tasas inferiores a las del ferrocarril, y las compañías de aviación, por el mismo precio que el tren, le trasladan de Nueva York a San Francisco en unas horas, en vez de perder tres días en el viaje.

Por su parte, el comerciante recibe ofertas de compañías que disponen de grandes camiones que le aseguran un transporte de puerta a puerta a precio reducido; las empresas de oleoductos le

permiten desplazar de un lugar a otro su carburante líquido con tarifas que desafían toda competencia, y las compañías aéreas le ofrecen trasladar rápida y económicamente los productos de mayor valor.

No es de extrañar, pues, que el cliente se vea tentado a abandonar el ferrocarril. Y no se trata de una crisis ilusoria, puesto que las vías férreas, que antes de la última guerra mundial contaban con un 75 % del tráfico de mercancías y con un 50 % del de viajeros, han visto descender esas proporciones del 50 al 10 %.

Esta evolución en sí no es lamentable. Sería ridículo embarazar el conjunto de la economía del país obstinándose en transportar en tren, por ejemplo, el petróleo que circula fácilmente por los oleoductos. No obstante, es urgente que las compañías ferroviarias se adapten a fin de conservar para el tren aquel tráfico que normalmente le corresponde y para el cual es muy competente. Con un dólar de combustible el tren desplaza una carga dos veces mayor que las chalanas, nueve más que los camiones y mil veces superior que un avión.

Después de la II Guerra Mundial el ferrocarril, al que sus detractores consideraban incapaz de evolucionar, despertó bruscamente y las compañías privadas, aguijoneadas por la competencia, hicieron lo posible para recobrar, en parte, su clientela de antaño y poder así hacer frente a la difícil situación. Primeramente realizaron un considerable esfuerzo de inversión, lo que permitió modernizar y mejorar los servicios, y luego trataron por todos los medios de atraerse a los clientes.

Actualmente la estrategia de ofensiva de las compañías ferroviarias se desarrolla en dos frentes: el de los viajeros y el de las mer-



En algunos casos el «hobby» se complica, en especial cuando no se trata sólo de comprar máquinas y vagones en un determinado comercio y ponerlas en movimiento. El alemán Adolf Lallinger construyó en su pequeño taller esta locomotora modelo 1886 y gastó en ella exactamente 200 marcos. La máquina es tan perfecta que tiene una potencia de un caballo de vapor y puede alcanzar una velocidad de 10 km por hora... arrastrando un vagón en el que cabe un solo pasajero: su constructor. El recorrido no es muy largo: se limita a dar la vuelta al jardín del señor Lallinger.

cancías. Por una parte, los primeros ven que se les ofrece la posibilidad de salir deprisa de las ciudades gracias a una completísima red de trenes rápidos de cercanías, evitando así los embotellamientos que las diversas autopistas no son capaces de resolver en las proximidades de los grandes centros urbanos. Por eso hoy son muchos los hombres de negocios que emplean los nuevos trenes que circulan a velocidades superiores a 200 km/hora cuando tienen que trasladarse de una ciudad a otra.



Las compañías ferroviarias procuran, además, atraerse a los viajeros de las categorías sociales menos favorecidas, propagando la idea de que viajar, incluso a largas distancias, no representa para nadie un problema financiero sin solución. Esto se difunde principalmente entre grupos, sociedades deportivas, centros educativos, que realizan excursiones con sus alumnos, asociaciones de agricultores, delegaciones sindicales, etc., que por una u otra razón recorren constantemente el país. Normalmente, en rutas de más de 500 km de longitud el coste del transporte queda reducido en un 30 %, pero si el conjunto sobrepasa los cien viajeros, la rebaja es de un 50 % e incluso más, variando, naturalmente, las condiciones según los países. En Europa, los estudiantes, por ejemplo, pueden adquirir una tarjeta a precio muy reducido que les permite viajar durante un mes sin limitación de ruta ni distancia. Con este sistema se ha logrado que millares de muchachos conozcan diversos países a un precio irrisorio y, al mismo tiempo, disfruten y aprecien las ventajas del ferrocarril.

Sin embargo, el triunfo del ferrocarril radica sobre todo en la puesta en circulación de los grandes trenes aerodinámicos dotados de potentes y rapidísimas superlocomotoras que consiguen competir eficazmente con el automóvil y el avión en distancias medias. El *Train Europ Express,* en Europa; el *Tokaïdo,* entre Tokio y Osaka; la *Twentieth Century Ltd.* y la *Commodore Vanderbilt,* entre Nueva York y Chicago; la *California Zephyr,* que comunica Nueva York con San Francisco y Los Angeles, y el *Empire Builder,* que une Minneapolis con Seattle, son buenos ejemplos de ello.



Los vagones de estos trenes ultraligeros están construidos en aluminio. En su interior la comodidad y la decoración recuerdan las cabinas de pasajeros de los aviones comerciales, y en algunos de ellos hasta el lujo de los más suntuosos hoteles. Las trepidaciones habituales han quedado eliminadas gracias al perfeccionamiento de la suspensión y a que los raíles son de acero, se asientan sobre traviesas de hormigón y van soldados en longitudes de hasta un kilómetro. Como es lógico, tanto en los vagones de pasajeros y en los destinados a restaurante como en los coches-cama, existen todas las comodidades imaginables. Los primeros disponen de calefacción y de acondicionamiento de aire, de iluminación indirecta y luces individuales de lectura; las butacas son reclinables, con almohadilla, y junto a los asientos hay un sistema para absorber el humo de cigarrillos; las puertas están en el centro de cada coche para reducir la distancia que necesita recorrer cada pasajero, y al lado de ellas hay espacio para las maletas. Si no se quiere pasar al vagón-restaurante, hay trenes en los que se sirve a los pasajeros en sus propios asientos mediante unas cómodas mesas plegables.

Los «dome-cars» unen a la comodidad un atractivo turístico incomparable; el techo de estos vagones es una cúpula de materia plástica y transparente que permite a los pasajeros gozar de un maravilloso panorama sin moverse de sus respectivas camas o asientos. Generalmente, el convoy lleva varios coches-restaurantes; en uno de



ellos se sirven menús refinados, mientras otro se vale de una fórmula similar al autoservicio, con tarifas módicas. En ocasiones el tren incluye un «coffee-car», que sirve al mismo tiempo de fumadero y de salón para leer y escribir, incluidas máquinas de escribir portátiles, televisión, radio, etcétera.

Para hacer el viaje menos pesado y más agradable, las compañías buscan la manera de acelerar la rapidez de sus trenes. Desde 1945 las empresas norteamericanas han ganado unas 24 horas en la travesía del continente.

Una batalla similar se libra en lo referente al transporte de mercancías, siendo doble el objetivo de las empresas: atraer el interés de los clientes expedidores y conseguir nuevos géneros. A este efecto, las compañías han decidido transformar completamente sus métodos, empezando por adaptar sus servicios comerciales a los estudios de mercado llevados a término por acreditados especialistas.

El mundo sufre una terrible sangría: los accidentes de tráfico. El número de víctimas rebasa ampliamente los caídos en las más cruentas batallas de la II Guerra Mundial. En Europa son cerca de 80 000 los que mueren anualmente en carretera y más de dos millones de heridos. Al aumentar en forma vertiginosa el número de vehículos estas cifras se van incrementando, lo que nos permite augurar un futuro sombrío.

Es evidente que un accidente ferroviario suele revestir mayor gravedad que un choque de dos automóviles, pero aquél suele ser mucho más raro que las colisiones en ruta. Últimamente los responsables de regular el tráfico en las grandes autopistas han comprobado una nueva forma de accidente que en muchos casos reviste mayor gravedad que un descarrilamiento de trenes: los choque en cadena que se producen cuando ruedan gran número de vehículos a notable velocidad y sin guardar las prudentes distancias entre uno y otro.

La conquista de la comodidad. En la página de la izquierda: un vagón de las líneas marroquíes en el que puede verse un sillón ladeable a gusto del pasajero. En esta página, arriba: un coche-cama en el que puede viajarse desde Londres hasta el Próximo Oriente a lo largo de varios días. Abajo, un coche de una línea férrea de Estados Unidos. Al fondo, la parte destinada a restaurante y en primer término el salón que sirve al mismo tiempo de café y fumador.



Es evidente que el tren da un promedio de accidentes inferior al de los automóviles. En Francia, por ejemplo, se calcula que únicamente se registra una defunción por cada 30 millones de pasajeros que utilizan los ferrocarriles.

La batalla por la seguridad, la rapidez y el confort piensa ganarla el tren cuando la congestión en las redes de carreteras reduzca, como muchas veces sucede, la velocidad de los automóviles casi a la marcha de un peatón.

Ferrocarriles automáticos

Louis Armand, el artífice del magnífico sistema ferroviario francés, y presidente de los Ferrocarriles de Francia, está considerado como el precursor de los trenes automáticos. A él se debe que las líneas férreas francesas figuren a la vanguardia del mundo y gocen por sus excelentes servicios de universal prestigio.

El día 29 de marzo de 1955, en una pequeña estación ferroviaria situada al sur de Burdeos, Louis Armand, con una locomotora eléctrica batió la marca mundial de velocidad en tren al conseguir 330 kilómetros/hora. Unas tres semanas después, otra máquina gemela recorrió un trayecto de 20 km llevando cinco coches de pasajeros, a razón de 125 km/hora. En esto no había nada de sorprendente... salvo que la locomotora no llevaba maquinista. ¡Era el primer tren sin piloto del mundo!

Un sistema electrónico instalado en una sala de mando a distancia lo detenía y ponía en marcha a voluntad, y asimismo aceleraba o disminuía su velocidad al aproximarse a los semáforos. A mediados de abril de 1955, Armand declaró a la prensa: «De todas las formas de transporte, la que se adapta mejor al automatismo es el tren, porque tiene su guía en los rieles».

Cierto día de 1957 el escritor francés René Lecler, interesado por las experiencias que Armand estaba realizando con los ferrocarriles automáticos, visitó una sala de la estación ferroviaria de Montereau. Su asombro fue enorme cuando vio que un solo operador, sentado frente a una mesa, despachaba y orientaba *cuatrocientos trenes* por mando a distancia. El hombre daba las órdenes y un «cerebro electrónico» las ejecutaba. Si alguna orden no podía realizarse con absoluta seguridad, el cerebro decía «no» por medio de una luz roja.

Por aquel entonces, la SNCF tenía instalados unos veinte puestos electrónicos de control, dándose el caso que algunos, como el de Marsella, por ejemplo, reemplazaba ventajosamente a 54 operadores. También por estas fechas se efectuaron, en los ferrocarriles franceses, experimentos con locomotoras sin maquinistas que eran dirigidas a distancia desde un puesto central.

La aplicación práctica de la electricidad al ferrocarril, además de su contribución decisiva como elemento de tracción, supuso una renovación total en el sistema de señales, dotándole de una seguridad y eficacia de que antes carecía. En el más moderno de ellos, el C. T. C. (Control Tráfico Centralizado), se complementan la mecánica, la electrónica y la telefonía. Un solo hombre puede manejar desde una mesa de control las señales y agujas que regulan grandes trayectos de vía, con la particularidad de que el mecanismo no le obedece si realiza una maniobra errónea.

Actualmente son muchos los países que cuentan con servicios automáticos en sus ferrocarriles, tanto en líneas de superficie como

Es un hecho real la competencia entre el automóvil y el tren, rodando ambos sobre el suelo, profundamente rivales, a diferencia del avión o el barco que cubren necesidades distintas de los transportes terrestres. Y, sin embargo, se complementan. El tren resulta ideal para trayectos superiores a los 300 km; en él se puede comer, descansar, dormir, pero constituye una gran comodidad para el usuario del ferrocarril que al llegar a la ciudad de destino pueda disponer de su propio coche. Por esta razón, cada día se utilizan más los coches-garage que pueden utilizarse por un módico suplemento.





Los monorrailes nacieron a impulsos de una necesidad: ahorrar espacio. En efecto, mientras las líneas normales de ferrocarril exigen disponer de una anchura considerable para situar el balasto y sobre él los raíles, lo que significa mucho dinero para largos tendidos, el monorrail puede discurrir incluso sobre calles o lugares habitados; bastan unos soportes de hormigón que sostengan el carril único. Éste es el que viene funcionando en Colonia, llamado «Alweg», y que puede desarrollar una velocidad de 300 km por hora.

subterráneas. La tracción, el apartado y selección de vagones, la conducción de las máquinas, el sistema de telecomunicaciones, etc., son ya totalmente automáticos. Ello hace creer, según los informes de los técnicos ferroviarios, que, a no tardar, las modernas locomotoras sin piloto correrán merced a un sistema electrónico de mando a distancia. Lograda una total automatización, los ferrocarriles podrán competir fácilmente con esos temibles adversarios que son el automóvil y el avión.

El «Monorrail»

En todos los sistemas ferroviarios los raíles son algo característico y fundamental. Los ingenieros han calculado que, para un mismo trayecto, un camión con una carga de 1000 kg necesita 15 HP, mientras un vagón de mercancías precisa 2 HP solamente. Y este factor influye poderosamente en los nuevos estudios sobre el transporte del futuro.

Muchos han sido los constructores de ferrocarriles que durante los últimos años han intentado hallar modelos más perfeccionados para hacerlos más cómodos, seguros y veloces. Mas, aparte de la evolución en los tipos de locomotoras y vagones, se ha planteado el problema de si era o no posible que los trenes del mañana se deslicen sobre un solo raíl. La idea es vieja, aunque nunca tuvo una realización tan perfecta como en nuestros días. Entre otras tentativas abandonadas se cuentan las de Palmer (1820-1835) y Frazer (1925) en Inglaterra; Duchamp en Francia (1872); Lartique en Francia (1880-1890) y en Inglaterra (1887), y Peg Leg Railway en Estados Unidos en 1878.

A mediados de 1882, el ingeniero francés Lastigue probó, en las proximidades de la ciudad de Argel, un tren monorrail cuyo tendido era de 100 km. La vía estaba colocada a 85 centímetros del suelo, afirmada sobre unos caballetes y el peso del ferrocarril se distribuía a ambos lados gracias a unos chasis provistos de dos ejes. Este modelo tuvo poca aceptación por la dificultad de instalarlo en terrenos poco firmes. Seis años más tarde, y a instancias del ingeniero alemán Behr, fue costruido en Irlanda otro monorrail (el Listowell-Ballybonion), que reunía las características más sobresalientes del que hizo Lastigue, si bien además del rail principal llevaba otros dos laterales de apoyo. En 1894 el ingeniero alemán Engen Langen construyó en Colonia un circuito cerrado para experimentación que medía 100 m de largo y tenía curvas con un radio de 10 metros.

Uno de los primeros monorraíles de pruebas se instaló en las cercanías de Colonia, el llamado Alwëg Bahn. Se trata en realidad de un circuito cerrado de 1700 m de longitud con vigas de hormigón armado que miden de 2,5 a 2,7 m de altura. Los vehículos de prueba corren a grandes velocidades distanciados del suelo unos tres metros. En este monocarril, llamado «máquina de tren de Alwëg», los vagones cabalgan sobre un amplio rail de cemento armado, verificándose su apoyo y desplazamiento por medio de ruedas provistas de neumáticos que actúan en las caras laterales del citado rail, lo que da gran estabilidad al vehículo, que alcanza velocidades superiores a los 300 km/hora.

Su constructor, el ingeniero A. L. Wennergren, sostiene que se necesita 1,17 HP por hora para transportar a una sola persona a 100 km de distancia, y proyecta construir un tren para el futuro en el que los electromotores de la máquina recibirán la corriente de

unas barras colectoras colocadas a ambos lados del cuerpo que soporta los raíles. Al idear este tren monorrail Wennergren pensó utilizarlo como suplemento de los ferrocarriles metropolitanos elevados o subterráneos, y también para prestar servicios a largas distancias. Igualmente calculó que podría ayudar a descongestionar el tráfico por calles y carreteras, contribuyendo así a una mayor seguridad general y a un servicio más rápido.

Esto fue lo que movió a los japoneses a construir su famoso monorrail que constituye un modelo en su género, ya que logra vencer fuertes pendientes gracias a utilizar ruedas neumáticas en la suspensión. Este ferrocarril se inauguró en Tokio con motivo de los Juegos Olímpicos, celebrados en aquella capital en 1964.

La construcción del monorrail que enlaza Tokio y Haneda, donde está el aeropuerto de la capital del Japón, se hizo en colaboración con los técnicos de la *Alweg Corporation* de Colonia (Alemania Occidental). Los 13,2 kilómetros de la nueva línea férrea la convierten en el primer servicio mundial de su clase dedicado a pasajeros. Ahora se puede cubrir la distancia antes mencionada en sólo quince minutos, mientras que hasta su puesta en marcha se empleaba hora y media para salvar únicamente 20 km de «Highways» (ferrocarriles elevados) entre Tokio y Haneda. Y ni que decir tiene que los automóviles tardaban más debido a los embotellamientos.

El monorril japonés se compone de tres unidades, cuya capacidad máxima es de 240 pasajeros. Durante las Olimpíadas el convoy constaba de seis coches y su capacidad aumentó hasta 489 viajeros,

Con motivo de los Juegos Olímpicos de 1964 celebrados en Tokio, se puso en servicio este tren monorrail que une el centro de la capital nipona con el aeropuerto de Haneda. Los vagones están dotados de ruedas neumáticas que se deslizan a ambos lados de un solo carril que descansa sobre unos pilares de cemento armado. En un tiempo record de 15 minutos, salvando todos los problemas que plantearía un ferrocarril normal, gracias a su estructura elevada, puede realizar 290 viajes diarios transportando cada vez más de 400 pasajeros.



RED FERROVIARIA DE LOS PRINCIPALES PAÍSES

Europa	Km
Alemania Occidental	35 496
Alemania Oriental	15 520
Austria	6 512
Bélgica	4 562
Checoslovaquia	13 240
España	18 022
Francia	37 810
Holanda	3 252
Italia	20 679
Noruega	4 430
Polonia	27 043
Portugal	3 590
Reino Unido	25 749
Rumania	11 000
Suecia	14 516
Suiza	5 632
URSS	133 600
Yugoslavia	11 580
África	
Argelia	3 998
Etiopía	776
Marruecos	1 778
Nigeria	3 485
R.A.U.	4 484
Rhodesia	4 288
República Sudafricana	22 530
Tanzania	2 555
Oceanía	
Australia	40 278
Nueva Zelanda	5 253
América	
Argentina	44 858
Brasil	38 150
Canadá	69 780
Colombia	3 435
Cuba	4 698
Chile	10 581
Estados Unidos	335 000
México	23 501
Uruguay	3 092
Venezuela	718
Asia	
Birmania	3 500
China	35 000
India	57 567
Japón	27 890
Malasia	2 000
Pakistán	12 000
Tailandia	3 200
Turquía	7 882
Vietnam (Norte y Sur)	2 280

llegando a realizar 290 viajes por día. Entre sus muchas ventajas cabe destacar las siguientes: su gasto es mínimo en comparación con el costo de un ferrocarril subterráneo; necesita muy poco espacio, no tiene competidor en ninguna clase de tráfico sobre tierra, y no existe el menor riesgo de descarrilamiento o vuelco, porque la parte más pesada del tren queda situada debajo de los raíles. Esto le permite tomar las curvas con toda rapidez y seguridad, aunque se trate de virajes en redondo, y su capacidad de transporte no es inferior a la de los ferrocarriles de superficie, ya que puede desarrollar una velocidad de hasta 120 km/hora. Por último, los pasajeros gozan de una sensación parecida a la que se experimenta al viajar en un automóvil sin vibraciones ni ruidos. Los vagones carecen de tabiques separadores y las paredes exteriores se han reducido al mínimo, pues están formadas por amplios ventanales que permiten contemplar el paisaje con una visión que no puede ofrecer un automóvil normal. En este tren el pasajero disfruta de toda clase de atenciones: asientos muy confortables, aire acondicionado, radio, televisión, servicio de bar, indicadores automáticos de estaciones, etc. Para un futuro próximo se está preparando el mando automático que sustituirá, por procedimientos electrónicos, la función del conductor.

El Turbotrén y el Aerotrén

El primero discurre sobre raíles normales, pero su novedad consiste en que la propulsión se realiza por medio de turbomotores capaces de conseguir una velocidad próxima a los 400 km por hora.

En Francia en la la recta de las Landas se experimentó en julio de 1972 un tipo de turbotrén. Dos máquinas motrices, una delante y otra detrás aseguraban el movimiento del convoy. La potencia de cada turbomotor era de 940 kv con un régimen de 32 000 revoluciones por minuto que un reductor transformaba en unas 6000. El problema que plantean estos tipos de tren que utilizan, básicamente, el mismo trazado de raíles que los trenes normales es que no pueden desarrollar toda la velocidad de que son capaces con los actuales balastos o capas de grava y piedra machacada sobre la que está tendida la red. También constituye un problema el considerable ruido que producen. En la Unión Soviética se ha experimentado un tren provisto de dos turborreactores que circula a 250 km por hora.

Una de las preocupaciones que siempre han tenido los ingenieros de ferrocarriles ha sido la de reducir el rozamiento. ¿No sería posible que el convoy discurriera sobre una capa de aire en lugar de apoyarse pesadamente sobre raíles de hierro? Al parecer la pregunta es absurda.

Sin embargo, la idea comenzó a esbozarse hace mucho tiempo, concretamente en 1854 y fue Louis Dominique Girard quien la analizó y puso en práctica perfeccionándola del tal modo que incluso llegó a interesar al emperador francés Napoleón III, pero en un momento inoportuno: en 1870, pocos meses antes de que se produjera el desastre de Sedán.

En 1889, en la Exposición Universal de París, Charles Barré maravilló a los visitantes con un ferrocarril que se deslizaba sobre aire aunque la línea sólo tenía una longitud de 1300 metros.

Ha sido, ya en nuestro siglo, un francés el que ha hecho posible el aerotrén, el ingeniero Jean Bertin.

La vía tiene forma de T invertida y únicamente necesita un solo carril. El tren descansa sobre él, pero al ponerse en marcha, una



El «aerotrén» es una invención extremadamente audaz puesto que circula sin necesidad de ruedas. Aunque parezca increíble, los vagones se deslizan sobre un «colchón de aire» por lo que el rozamiento se ha reducido al mínimo y con él los vaivenes y sacudidas. Esta especie de levitación permite al convoy alcanzar grandes velocidades, hasta de 400 km por hora. La propulsión se realiza por medio de un motor situado en la parte trasera el cual impulsa una hélice.

fuerte corriente de aire es inyectada entre el convoy y la vía de modo que éste queda suspendido, flotando realmente sobre lo que se denomina «colchón de aire». La propulsión puede realizarse por medio de hélice o un turborreactor. En Francia se proyectó una línea entre Orleans y París por la que el aerotrén circularía a una velocidad de 250 km por hora.

En diversos países, especialmente en Europa por tratarse de distancias relativamente cortas, se están estudiando nuevas formas de ferrocarriles más o menos alejados del clásico de doble carril. Uno de ellos es el propulsado por un «motor lineal eléctrico» de idea muy revolucionaria, pues se trata de un motor en el que el «primario» sería, en esencia, una o varias ruedas solidarias del convoy mientras que el «secundario» en lugar de tener forma circular se habría extendido a lo largo del carril fijo. Basado exclusivamente en el uso de la electricidad este ferrocarril no produciría el menor ruido, no contaminaría el aire y el confort sería máximo ya que eliminaría sacudidas de toda índole. El grave inconveniente que ofrece es exigir una vía de aluminio u otro metal bastante costoso.

Más revolucionario aún es el proyecto de un ingeniero alemán deseoso de crear un ferrocarril «por levitación magnética». Según esta idea el convoy no llegaría a tocar los raíles que únicamente servirían para dirigir la ruta. Este utópico tren podría circular a velocidades rayanas en los 500 km por hora.

Los ingleses, por su parte, al comprobar el éxito de los «hovercrafts» que a diario cruzan el canal de la Mancha, proyectan unir Londres con sus campos de aviación gracias a unas líneas de «Tracke Hovercraft» que no necesitaría raíl alguno ya que se sustentarían sobre un cojín de aire.

La locomotora atómica

El profesor Boist, de la Universidad de Salt Lake City, presentó un proyecto de locomotora atómica a las compañías de ferrocarriles

americanas, cuyas características esenciales eran: coste, un millón de dólares; longitud, 48,80 m; potencia, 7000 HP; peso, 327 toneladas.

Se calcula que esta locomotora podrá correr sin abastecerse de combustible alrededor de seis meses. El reactor, colocado en el centro de la máquina, llevará una solución compuesta por nueve kilos de uranio y 240 litros de agua. El vapor pondrá en movimiento una turbina y la corriente eléctrica producida de este modo será destinada a los motores de tracción. El control de la locomotora se obtendrá al sumergir en el «líquido atómico» una barra de cadmio, que tiene la propiedad de frenar y regular la reacción.

Para asegurar la protección de las personas contra las radiaciones atómicas, incluso en caso de un posible descarrilamiento o choque, el profesor Boist ha previsto la construcción de un caparazón protector que pesa unas 200 ton. En terreno llano esta locomotora podría remolcar trenes con un peso total de unas 10 000 ton, por lo que resultaría muy indicada para las inmensas llanuras norteamericanas, pero en Europa la mayor parte de las vías férreas no están preparadas para soportar semejante carga.

El doctor alemán Nicolás Gössl, en un trabajo publicado en la revista «Die Bundesbahn», y que tituló *Utilización de la energía nuclear en la tracción ferroviaria,* asegura que Europa podrá tener pronto locomotoras atómicas «a su medida». En el proyecto presentado por el sabio germano se dice que la máquina pesará unas 175 ton solamente y su longitud no sobrepasará los 35 m, siendo, además, perfectamente utilizable en toda la red ferroviaria europea.

Trenes curiosos

Desde los primeros tiempos del ferrocarril, los reyes y otros jefes de Estado tuvieron lujosos trenes especiales que reunían todas las comodidades, perfeccionamientos y adornos correspondientes al progreso científico y al gusto de la época.

En 1858, cuando el Papado era una potencia temporal y el ferrocarril una novedad, el papa Pío IX fue obsequiado por la compañía



Necesitamos transportar mercancías y la competencia entre los distintos medios que empleamos para ello es notable. En ciertos aspectos, el avión y el camión no pueden competir con el ferrocarril en cuanto a masa de mercancía transportada. Una compañía ferroviaria norteamericana se ha propuesto competir incluso con los oleoductos y ofrece este vagón cisterna de 30 metros de longitud que puede contener 273 000 litros de combustible líquido. Su capacidad es siete veces superior a la de los vagones-tanques normales y unas 20 veces mayor que la de un camión.

«Pío Latina» con un lujosísimo tren, en prueba de agradecimiento por haberle otorgado el Sumo Pontífice la concesión del ferrocarril de Roma a Nápoles. El magnífico convoy pontifical tenía destinados al Papa dos vagones. La sala del trono y el dormitorio de Su Santidad estaban en el coche mayor, que iba adornado con las estatuas que representaban la Fe, el Martirio y la Verdad. Un gran ventanal permitía al Papa impartir la bendición desde el tren. El mobiliario era de ébano con incrustaciones de marfil.

Pío IX, sin embargo, no llegó a usar el ostentoso tren. Primero, los médicos del Santo Padre creyeron prudente impedirle la arriesgada empresa de realizar viaje. Más tarde, el Papa se encerró como prisionero voluntario en el Vaticano y tan suntuoso regalo fue relegado entonces a un museo de Roma.

En Nuremberg se conserva parte del tren real más lujoso que jamás ha existido. Se trata del que se hizo construir Luis de Baviera, hacia el año 1860.

El ferrocarril más pequeño del mundo no es un juguete. Lo construyó el capitán J. E. P. Howey, un famoso as británico del volante. Tiene un trayecto de unos 23 km, que parte desde Hythe, al sudeste de Inglaterra, pasa por los valles y playas de Romney Marsh, centro veraniego, y llega hasta Dungeness Point, a orillas del mar.

Ninguna de sus diez locomotoras sobrepasa una altura de más de 1,52 m desde los rieles. La anchura de vía es de 37,5 cm, cerca de la tercera parte de la trocha estándar inglesa. Los trenes no viajan a más de 32 km/hora y durante los meses del año en que operan transportan un promedio de 300 000 pasajeros por temporada. La mayor parte de los viajeros son niños, a los que sus padres llevan de paseo; sin embargo, hay muchas personas adultas, de todas partes del mundo, que visitan y emplean este ferrocarril público tan diminuto.

Los locomotoras, por sus pequeñas dimensiones, parece imposible que puedan arrastrar los 13 vagones con 150 pasajeros. Aunque reducidos, los vagones son muy cómodos; se deslizan quieta y suavemente sobre raíles de acero laminado, especialmente diseñados para un silencioso y eficiente funcionamiento. En el viaje de ida se invierten 70 minutos y en el de regreso 65. Dos mujeres se encargan de la limpieza y conservación del pequeño tren inglés.

La línea se inauguró en 1927. Desde entonces ha desempeñado destacado papel, no sólo en función de viajes de placer, sino también durante los años de la última guerra. El ejército aliado se hizo cargo del ferrocarril, y en vez de transportar veraneantes, lo empleó para el traslado de las baterías antiaéreas móviles y para el movimiento de tropas. Hacia el final de la contienda acarreó muchos kilómetros de tubería para la construcción de *Pluto,* el oleoducto submarino por el que, desde una estación cercana a Dungeness (Inglaterra), se bombearon millones de litros de petróleo hasta Boulogne (Francia) para abastecer los ejércitos de invasión aliados.

Volvemos al tema del tren como entretenimiento y pasión. En esta fotografía aparecen dos caballeros alemanes, habitantes de la ciudad de Traunstein, que han conseguido disponer de una línea férrea de su exclusiva propiedad. Adquirieron la locomotora a una empresa que había decidido modernizar su material y por sus propios medios tendieron los raíles. La explotación de esta línea férrea no es negocio puesto que no admiten pasajeros ni mercancías: es para su exclusivo disfrute. De otra parte, «su» ferrocarril sólo cuenta con 150 metros de carril; su finca no permite mayor ampliación.





Olimpiada de MEXICO, 1968

Cuando el 12 de octubre se inauguraba solemnemente la Olimpíada de México, sus organizadores y el deporte mundial en conjunto podían dar rienda suelta a su satisfacción y alivio, porque una vez más se habían superado innumerables tensiones y prejuicios que pusieron en peligro su celebración o, por lo menos, el éxito de la misma. Los problemas derivados de la invasión rusa a Checoslovaquia, de las amenazas de los atletas norteamericanos de color, de los roces entre la Alemania occidental y la oriental — que volvían a competir por separado —, habían sido algunas entre las muchas causas que angustiaron a los organizadores de la Olimpíada.

Con ser graves estas cuestiones, empero, las dos más candentes fueron los disturbios estudiantiles registrados en México en las fechas inmediatamente anteriores a los Juegos, y unos meses antes, la amenaza de «boicot» de los países africanos si se admitía la participación de la República Sudafricana.

Los trágicos acontecimientos acaecidos en la capital azteca cuando muchos deportistas ya se encontraban en la ciudad, y la dureza de la represión, hicieron concebir la idea de una retirada masiva de participantes — ya fuera en bloques nacionales o a título individual —,



que habría deslucido por completo los Juegos. Sin embargo, las autoridades locales lograron calmar los excitados ánimos y las competiciones se desarrollaron con una absoluta normalidad, sin que surgieran nuevos incidentes de este tipo.

La cuestión de Sudáfrica se planteó en la primavera de 1968, cuando el Comité Olímpico Internacional decidió readmitir a este país, atendiendo a la petición de Mr. Avery Brundage, presidente de dicho Comité, a quien las autoridades sudafricanas habían prometido vagamente que los atletas de color de aquel país podrían participar en los Juegos. Confiado en esta promesa, Brundage pidió la incorporación del Comité Olímpico Sudafricano al movimiento deportivo mundial... lo que causó la inmediata amenaza de retirada de todos los países africanos, actitud reforzada en algunos casos por presiones gubernamentales. Lo cierto es que, tras unas semanas de indecisión, el COI (Comité Olímpico Internacional) decidió efectuar una nueva votación entre sus miembros, y, como era de esperar, la República Sudafricana fue expulsada una vez del citado organismo, permaneciendo en el mismo todos los nuevos Estados africanos. Este problema volvería a repetirse con Rhodesia en 1972.

Únicamente en tres ocasiones se han celebrado los Juegos Olímpicos en el continente americano. La primera vez, en 1904, en Saint Louis, Estados Unidos, con una concurrencia de 11 países de los cuales 6 eran europeos. La segunda, en 1932, en Los Angeles, con una participación de 37 naciones. Y la tercera, en México, en 1968, con la presencia de 100 naciones más que en la primera citada de 1904, pues en México participaron 111 Estados. La fotografía recoge el momento en que son soltadas millares de palomas mientras el público, apretujado en los graderíos, prorrumpe en una cálida ovación.

La ceremonia inaugural

Revistió gran brillantez y tuvo destellos de originalidad la ceremonia de inauguración, efectuada precisamente el 12 de octubre, 476 aniversario del descubrimiento de América. Desfilaron más de 7500 deportistas que representaban a 111 países, registrándose, por tanto, muy escasas ausencias. Las ya esperadas de Sudáfrica y China Popular serían las únicas de cierto relieve, pues contaban con pocos atletas capaces de obtener medallas.

Uno de los momentos más emotivos de la ceremonia fue la entrada de Enriqueta Basilio en el Estadio Olímpico portando la antorcha que, por medio de relevos, se había traído desde Olimpa y realizando buena parte de su trayecto en España. La bella campeona mexicana de los 400 m distancia y 80 m vallas procedió a encender el fuego olímpico que ardería durante los quince días de la competición. Su gesto tuvo, además, el valor simbólico de aceptar definitivamente a la mujer en los Juegos y darle la importancia que merece dentro del movimiento olímpico.

La raza negra, gran triunfadora

Si la ceremonia citada fue la consagración de la mujer como elemento importante de los Juegos, no cabe duda de que las competiciones sirvieron para poner de relieve el enorme progreso de los

El desfile de participantes duró varias horas. Cada uno de ellos iba precedido por la bandera nacional y seguían los atletas luciendo uniformes que en algunos casos recordaban los trajes típicos de su país. En este momento, es Gran Bretaña la que marcha por la pista. Londres fue sede de la Olimpíada de 1908 y los atletas ingleses mantenían un prestigio que en México les permitió llevarse 5 medallas de oro, 5 de plata y 3 de bronce. Millones de personas pudieron contemplar desde sus casas el abigarrado y vistoso desfile, gracias a las cámaras de televisión que transmitieron las pruebas con gran eficacia.



deportistas de color, ya fueran de los países africanos o de Estados Unidos.

Bien preparados y con un excelente ánimo de victoria, los atletas de Kenia, Etiopía, Senegal, Uganda, Ghana, Nigeria, Tanzania, etc., estuvieron presentes en diversas finales de atletismo, y los representantes de los dos países primeramente mencionados ganaron varias medallas en pruebas de fondo, demostrando su aptitud atlética. Quizá les favoreció el hecho de vivir casi todos en tierras situadas a más de 2000 m de altitud, que es la correspondiente a México.

En las pruebas rápidas, los negros norteamericanos fueron imbatibles. y en algún que otro caso se vieron acompañados por atletas cubanos o de Jamaica que completaron el copo de medallas. En pruebas lisas, concretamente, los deportistas de color ganaron todas las medallas de oro, excepto en 800 m (Doubell), y en 5000 m, aunque esa prueba fue ganada por un africano, el tunecino Mohamed Gamoudi. Sus victorias, por otra parte, se produjeron generalmente en las pruebas más brillantes y espectaculares de los Juegos, lo que contribuyó a aumentar la importancia de este hecho.

Vuelo hacia el siglo XXI

La Olimpíada mexicana se caracterizó también por sus excepcionales marcas, pulverizándose innumerables records mundiales o con-



tinentales. Pero todos palidecieron ante la hazaña de Bob Beamon, un negro de 22 años, nacido en Nueva York, que saltó 8,90 m en longitud. Esta marca resultó incomprensible para muchos técnicos, pues nadie había superado hasta entonces los 8,35 m, y desde aquel día el propio Beamon — tal vez impresionado él mismo por su hazaña — fue incapaz de acercarse a su excepcional marca.

Beamon, atleta de condiciones fabulosas, era uno de los favoritos de la prueba, junto con su compatriota y amigo Ralph Boston — que fue campeón olímpico en 1960 y subcampeón en 1964 — y el ruso Ter-Ovanesyan, un gran especialista de reconocida valía.

Otro hombre peligroso era el inglés Davies, campeón olímpico en Tokio, y que sabía superarse en las grandes ocasiones. En las pruebas de calificación — para las que bastaba saltar 7,65 m — se había asistido a un hecho bastante raro; Beamon hizo dos saltos nulos y sólo tenía una oportunidad para rebasar aquella aparentemente fácil distancia. Entonces el americano se acercó lentamente a la tabla de impulso, midiendo sus pasos y asegurándose de no pisar la línea blanca. En esas condiciones saltó 8,19 m, una marca que sólo está al alcance de los mejores especialistas mundiales.

Aquello auguraba ya un récord del mundo, teniendo en cuenta, además, que se utilizaba una pista en *tartan,* materia plástica y de resina sintética que se había revelado como el suelo ideal para los atletas, en especial velocistas y saltadores.

Observando que se aproximaba una fuerte tormenta, pues negros nubarrones se cernían sobre el Estadio, Beamon — quizá temiendo que la lluvia pudiera interrumpir más tarde la competición — se decidió a «darlo todo» en su primer intento. Fue un «vuelo» largo, increíble, el de este desgarbado atleta de 1,95 m de estatura y poco más de 70 kg de peso. Se dijo que, por unos momentos, Beamon había estado «en trance» y que había roto las barreras del tiempo, convirtiéndose en un atleta del siglo XXI.

Su marca (8,90 m) no será seguramente superada en muchos años y aún hoy día constituye un misterio inexplicable. Después se desencadenó la tormenta y Beamon volvió a ser un atleta «mortal», como los demás, que saltaba 8 metros.

Pero su hazaña ya estaba cumplida: cuando le comunicaron la marca obtenida — y ésta fue repetida varias veces por los altavoces y en los marcadores electrónicos para convencer al público de la veracidad de la misma — Beamon se arrodilló y besó repetidas veces el suelo. Al preguntarle por qué lo había hecho, sólo respondió enigmáticamente: «Daba gracias a la Tierra por haberme acogido nuevamente tras mi vuelo».

Beamon, nervioso y excitado, se retiró tras su segundo salto mientras sus adversarios, asombrados y abatidos, luchaban simplemente por la medalla de plata, que obtendría un casi desconocido, el alemán Beer, que, por haber llegado algo tarde al Estadio, no se había enterado del hecho hasta después de efectuar su primer salto (8,19 m), que le valdría dicha recompensa.

Dick Fosbury: solo contra todos

Uno de los héroes de los Juegos, y tal vez su figura más popular, fue Dick Fosbury, estudiante de 21 años de la Universidad de Oregon State. Es lógico que el público le acogiera como uno de sus ídolos, porque Fosbury vino a romper con todos los convencionalismos y las técnicas habituales del salto de altura. Cuando todo el mundo se

El desfile de participantes ha terminado y unos 7500 atletas se apiñan en el centro del gran estadio mexicano. Ya la corredora de esta nacionalidad, Enriqueta Basilio, campeona de los 400 m libres y 80 m vallas, ha entregado la antorcha olímpica que se encendió en Atenas. Suenan las bandas y se va a proceder a la lectura del juramento olímpico. Para aumentar aún más el vivo colorido del momento, se da suelta a millares de globos. A partir de este instante y a lo largo de 15 días, los mejores deportistas de todo el mundo van a competir noblemente por la victoria.



aprendía hasta el más mínimo detalle la técnica del «rodillo ventral» puesta a punto por los entrenadores soviéticos, he aquí que apareció este muchacho nervioso, inquieto y lleno de ingenio que creó un estilo nuevo, totalmente revolucionario, y que, por lo menos en apariencia, no ofrecía más que inconvenientes.

Su entrenador se molestó cuando Fosbury llegó a la Universidad y practicó su estilo, que él denomina «flop», tumbándose literalmente de espaldas al listón y elevando juntas ambas piernas a la hora de franquearlo.

Era un estilo raro y acrobático, pero el entrenador no quiso saber nada de él y le conminó a practicar el estilo «normal» o sería apartado del equipo. Fosbury se avino a ello, pero en sus horas libres siguió perfeccionado su «flop». En las competiciones oficiales utilizó el estilo normal y saltó apenas 1,70 m, mientras que «a su manera» franqueó fácilmente los 2 m. Por fin, el entrenador le dio permiso para saltar como más le gustara. Era el invierno de 1966 y a partir de aquí se inició su «escalada». En 1967 saltó 2,10 m, pero todavía tuvo a 46 atletas por delante de él en las listas mundiales y nadie hubiese apostado un dólar por Fosbury como campeón olímpico. Ni siquiera se le concedió la oportunidad para ir a los Juegos.

El año 1968 sería el de su consagración: ganó los campeonatos universitarios y nacionales en el plazo de una semana, y su nombre empezó a cotizarse en el mundillo atlético, más por su estilo que por sus posibilidades olímpicas. En septiembre saltó 2,21 m y esto ya le situó entre los favoritos; pero en la Olimpíada no tuvo rival y

Posiblemente la máxima novedad en materia de atletismo la constituyó el «flop» o salto de Dick Fosbury. El joven estudiante de Oregón, Estados Unidos, tuvo que luchar contra toda clase de convencionalismos e incluso persuadir a su propio entrenador para que le dejara saltar a su modo. Todos los atletas que se dedicaban al salto de altura practicaban el «rodillo ventral» puesto de moda por los rusos, pero Fosbury quiso saltar de espaldas, acostado sobre el listón. Y gracias a su «flop», logró los sensacionales 2,24 m que no pudieron rebasarse en Munich, cuatro años más tarde.

ganó con una facililidad desconcertante al franquear 2,24 m, ante el asombro y el entusiasmo del público, conquistado por su forma de saltar y por la simpatía y muestras de incontenible alegría que dio el atleta tras cada uno de sus intentos logrados.

Frente a la serenidad de los atletas rusos y al aire taciturno de su compatriota Caruthers, el joven Fosbury era una explosión de dinamismo. Solo, luchando contra la incomprensión de técnicos y compañeros, sin más recursos que sus conocimientos primarios de atletismo y de mecánica, Fosbury — futuro ingeniero — dio una lección de entereza y convicción en sus ideas. Aplicado a otros atletas, su «flop» no ha dado resultados tan excepcionales, pero él había abierto un camino: que cada cual salte como mejor le plazca. No es el estilo, sino el hombre lo que cuenta.

Un gesto casi logrado

Cada Olimpíada aporta un acto de deportividad que viene a reafirmar el espíritu que debe presidir toda manifestación de esta naturaleza. México no fue, naturalmente, una excepción, aunque este gesto quedara un tanto sumergido por otras noticias más espectaculares y vibrantes, pues en ninguna Olimpíada se habían registrado tantas y tan excepcionales marcas.

Sin embargo, el gesto de Nico Ott no puede ser silenciado. Este

Los mexicanos hicieron gala no sólo de una organización perfecta que cuidó los menores detalles, sino de unos locales excepcionales para disputar las pruebas en sala. El espacioso graderío está atestado de público y es fácil comprobar su gran aforo. La cancha, perfectamente acondicionada, permite el desarrollo de las distintas pruebas. En este momento se está jugando un partido de baloncesto (basketball).



deportista llegó a México como suplente del equipo de remeros de ocho con timonel («outrigers») de la Alemania occidental. Después de disputarse las series eliminatorias, uno de los titulares, tal vez agotado por el esfuerzo, cayó enfermo y, cumpliendo el reglamento, los entrenadores acordaron sustituirle en la final. Su lugar fue tomado por Nico Ott, quien así veía cumplida su gran ilusión, aunque fuera a costa de ocupar el puesto de un compañero enfermo.

La final fue altamente dramática, porque la altitud del lago de Xochimilco fue un terrible obstáculo para todos los participantes. Después de una competida lucha, el equipo alemán obtuvo la medalla de oro, venciendo por 98 centésimas de segundo al «ocho» australiano. Ott fue uno de los que recibió la medalla en el podium, aplaudido por sus compatriotas, entre los que estaba su compañero, que, pese a la enfermedad, no había querido permanecer ausente de la final para dar mayor ánimo a sus compatriotas. Al bajar del podium, Ott se acercó y, mientras le entregaba la medalla, le dijo simplemente: «Esta medalla es tuya». Nico Ott entraba así a formar parte de este reducido plantel de héroes olímpicos virtualmente ignorados, pero cuyas gestas contribuyen a mantener vivo el verdadero espíritu de los Juegos.

Michel Wenden, el campeón silencioso

Estados Unidos ganaron nada menos que 52 de las 87 medallas puestas en juego en las competiciones de natación. Sin embargo, un

Aspecto de la piscina olímpica donde tuvieron lugar las pruebas de natación. Estados Unidos se presentó como gran favorito, ya que su equipo, perfectamente entrenado y dirigido, era considerado el mejor de todos. De las 87 medallas destinadas a natación, se llevaron 52, pero la figura más destacada en este grupo de pruebas no fue un norteamericano, sino un australiano de 20 años llamado Michel Wenden, de Fairfield, que venció en las pruebas-reina de los 200 y los 100 metros.



hombre logró quebrar la fabulosa serie de victorias de los representantes norteamericanos: el australiano Michel Wenden, doble vencedor de los 100 y 200 m libres, es decir, las llamadas pruebas-reina de la natación mundial.

El nombre de Wenden se había hecho popular en 1966 cuando — tras ganar los 100 m en los Juegos del Imperio Británico — los habitantes de su ciudad natal, Fairfield, aportaron los fondos necesarios para construir una piscina de forma que el jovencísimo nadador, que contaba dieciséis años en aquella época, no tuviera que trasladarse a Sidney para proseguir sus entrenamientos. Y Wenden devolvió con creces el favor de sus vecinos al obtener esas preciadas medallas de oro frente a los fabulosos nadadores americanos. Muchacho silencioso, introvertido y dedicado de lleno a sus entrenamientos y estudios, Wenden esbozó una tímida sonrisa cuando mostró sus medallas desde el podium. El duro esfuerzo que se había impuesto, o le impuso su entrenador Vic Arneil, hombre diametralmente opuesto al joven Wenden, «charlatán» según algunos, «mago de la natación» en opinión de sus partidarios, había hallado justa y completa recompensa.

DISTRIBUCIÓN DE MEDALLAS EN LA OLIMPÍADA DE MÉXICO

País	Oro	Plata	Bronce	Total
Estados Unidos	45	29	34	108
Unión Soviética	29	32	30	91
Hungría	10	10	12	32
Japón	11	7	7	25
Alemania del Este	9	9	7	25
Alemania del Oeste	5	10	10	25
Polonia	5	2	11	18
Australia	5	7	5	17
Italia	7	3	5	15
Rumania	4	6	5	15
Checoslovaquia	7	2	4	13
Gran Bretaña	5	5	3	13
Kenia	3	4	2	9
México	3	3	3	9
Bulgaria	2	4	3	9
Yugoslavia	3	3	2	8
Dinamarca	1	4	3	8
Holanda	3	3	1	7
Irán	2	1	2	5
Canadá	1	3	1	5
Suecia	2	1	1	4
Finlandia	1	2	1	4
Cuba	0	4	0	4
Austria	0	2	2	4
Mongolia	0	1	3	4
Nueva Zelanda	1	0	2	3
Brasil	0	1	2	3
Turquía	2	0	0	2
Etiopía	1	1	0	2
Noruega	1	1	0	2
Túnez	1	0	1	2
Bélgica	0	1	1	2
Corea del Sur	0	1	1	2
Uganda	0	1	1	2
Argentina	0	0	2	2
Pakistán	1	0	0	1
Venezuela	1	0	0	1
Camerún	0	1	0	1
Jamaica	0	1	0	1
Formosa	0	0	1	1
Grecia	0	0	1	1
India	0	0	1	1

Al Oerter, fiel a su cita olímpica

En Melbourne (1956), y cuando contaba apenas 20 años, Al Oerter, un estudiante de administración de empresas en Kansas, ganó la medalla de oro del lanzamiento de disco ante la sorpresa de propios y extraños, superando a atletas más expertos y conocidos, como su compatriota Gordien o el italiano Consolini. Cuatro años más tarde, en Roma, Oerter repetía su hazaña, y en 1964, admirando a todos, volvía a hacerse con la medalla de oro, pese a una grave lesión en la columna vertebral que le obligaba a llevar un aparato especial para mantener en su sitio las vértebras cervicales.

Después de estas tres victorias olímpicas no se pensaba que Oerter volviera a las pistas; por otra parte, su empleo como gerente en una compañía de aviación de Nueva York le ocupaba mucho tiempo y sus obligaciones familiares — estaba casado y tenía dos hijos — no podían descuidarse. Sin embargo, el gran atleta supo encontrar tiempo y concentración para conciliar su vida profesional y afectiva con el entrenamiento deportivo, y, si bien en forma esporádica, siguió actuando en competiciones oficiales. Sus récords fueron ampliamente mejorados, y cuando llegó el gran día de la Olimpíada mexicana, media docena de atletas tenían marcas mejores que la suya, entre ellos el flamante recordman mundial Jay Silvester y su gran rival de Tokio, el checo Danek.

Pero Oerter estaba preparado para el gran reto. Había dicho cuatro años antes que «en las Olimpíadas se lucha hasta morir» y ahora estaba dispuesto a hacerlo. Sus dos primeros tiros fueron solamente discretos, pero, de pronto, en el tercero, su disco, impulsado por encima de las cabezas de los jueces, situados en la línea de los 60-61 m, hasta caer a 64,78 m. Sus adversarios palidecieron ante aquella marca, que mejoraba en más de dos metros el propio récord personal de Oerter. A partir de este momento los resultados de sus desconcertados rivales fueron bajando de tono, ya convencidos de lo inevitable, mientras Oerter volvía a rebasar los 64 m en otras dos ocasiones.

Oerter ha logrado así la mayor hazaña olímpica de todos los tiempos porque, hasta ahora, nadie había ganado consecutivamente cuatro

medallas de oro en una misma disciplina. Cuando le preguntaron si intentaría mejorar aún su hazaña, este coloso de 100 kg de peso y 1,90 m de estatura, pero de aspecto plácido y dulce sonrisa, respondió:

—Me entusiasma el ambiente de las Olimpíadas y las gentes que conozco aquí; es como si cada cuatro años volviera a sentirme más joven y fuerte. Por ello, quién sabe si intentaré estar presente en Munich...

Jimmy Hines, el hombre más rápido del mundo

La final olímpica de los 100 m tiene siempre un especial encanto y constituye uno de los puntos culminantes de los Juegos. En 1968, el triple récord de 9,9 segundos establecido en el mes de junio por Hines, Greene y Ray Smith, todos ellos estadounidenses, había despertado el interés y el asombro de los aficionados. Se esperaba con ansiedad el veredicto inapelable de la final de los Juegos, que se celebraba en una pista de *tartan* y a gran altitud, lo cual favorece los esfuerzos breves debido a la menor resistencia del aire.

Hines, 21 años, estudiante en Texas, casado y padre de familia; Charlie Greene, 24 años, a punto de ser incorporado al Ejército, hombre enigmático y contradictorio, pequeño y felino; Lennox Miller, 22 años, antillano residente en la Universidad de California del Sur, alto y fuerte, y Roger Bambuck, 23 años, francés, nacido en la isla de Guadalupe, estudiante de Medicina en París, de correr elegante y poderoso, eran los cuatro grandes favoritos de la prueba.

La salida — con ocho hombres de color en los «starting blocks» — fue buena y desde los primeros metros se puso en cabeza el «tercer hombre» americano: Pender, atleta pequeño de estatura, pero muy poderoso y dotado de una explosiva salida. Sin embargo, hacia la mitad de la carrera ya había sido rebasado por Hines y Greene, mientras Miller y Bambuck, tras una salida relativamente floja, se



La carrera de la máxima velocidad es la de los 100 m. En ella, una vez rebasada la barrera largo tiempo insalvable de los 10 segundos, resultaba muy difícil hacerla descender hacia los 9 segundos. El que logró aquella hazaña por primera vez fue el norteamericano de color Jimmy Hines y poco después lo consiguieron también Charlie Green y Ronnie Ray Smith, todos del mismo país. La fotografía recoge el momento en que Hines rompe la cinta llegando el primero a la meta seguido de Miller que entra en tromba superando a Green. Después de la Olimpíada, Hines se pasó al atletismo profesional.



La fotografía recoge un momento de la carrera de 400 m vallas que ganaría el inglés David Hemery con el tiempo de 48"1. Había conseguido rebajar la marca lograda por W. Cawley, de los Estados Unidos, en 1964, que fue de 49"6. Sin embargo, en Munich, el ugandés J. Akii-Bua lograría reducir un poco este tiempo con 47"8. Es sabido que en las carreras de vallas no se toma en consideración que un atleta toque una valla e incluso la derribe porque el hecho de hacerlo ya reduce su velocidad, lo cual constituye una penalización.

acercaban peligrosamente. De pronto, Hines pareció cambiar de ritmo y en un abrir y cerrar de ojos tomó ventaja suficiente para llegar a la meta con plena autoridad. Por detrás, Miller terminaba en «tromba» y superaba a Greene, levemente lesionado en plena carrera, pese a que éste se tiró sobre la línea de meta en un vano pero espectacular *plongeon*. Por tercera vez consecutiva un atleta cuyo apellido empieza con la letra «H» ganaba la carrera de los 100 m en el tiempo fantástico de 9,9 segundos, cronometrados electrónicamente. Hines sucedía así a Hary (1960) y Hayes (1964). Después de los Juegos, el joven tejano seguiría la senda trazada por los deportistas antes citados pasándose al campo profesional como jugador de fútbol.

«Esta medalla de oro será el mejor recuerdo para mi hijo; ahora tengo que comenzar a trabajar para él», manifestaría Hines al término de la carrera.

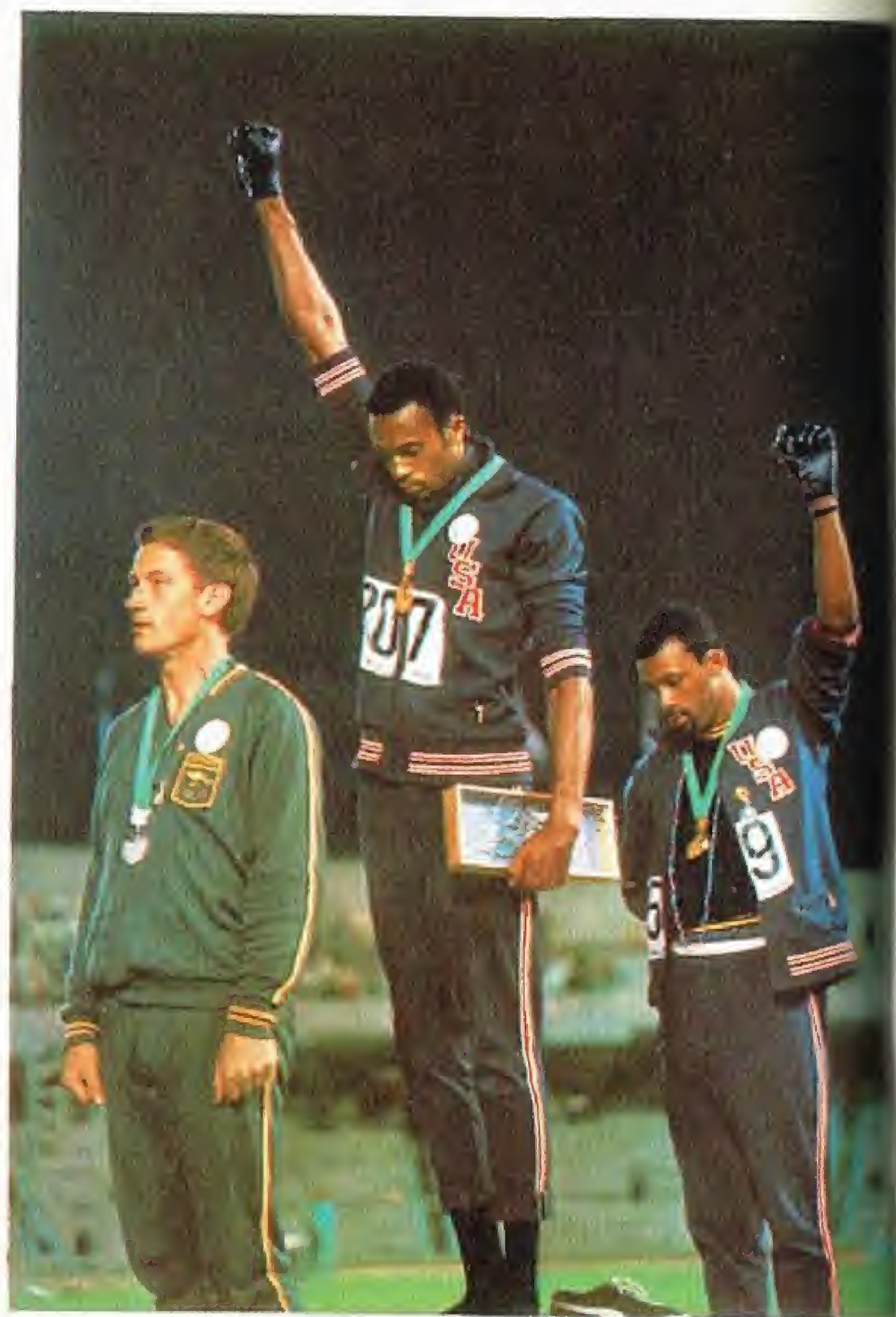
Vera Caslavska, «la reina de los Juegos»

Los dramáticos acontecimientos de Checoslovaquia habían sensibilizado a la opinión pública de muchos países y México no era una excepción; por ello todas las actuaciones de los deportistas checos

fueron seguidas con un interés especial y con un evidente cariño, que se traducía en grandes ovaciones y gritos de ánimo para estos atletas, que acudían a los Juegos en condiciones morales lógicamente inferiores a las de sus adversarios y que podían influir en su rendimiento.

La elegancia y fabuloso estilo, la técnica y la belleza de Vera Caslavska, múltiple campeona olímpica de gimnasia en Tokio, se pusieron nuevamente de relieve en la capital azteca, ganándose, sin duda, los aplausos más entusiastas del público. Por otro lado, Vera había anunciado que iba a contraer matrimonio en México inmediatamente después de que terminaran las competiciones de gimnasia, con el atleta Joszef Odlozil, subcampeón olímpico de los 1500 m en Tokio, y otra de las grandes figuras del deporte de su país.

En México, Vera ganó el concurso individual tras las pruebas libres y obligatorias, y más tarde se adjudicaría otras tres medallas de oro en las disciplinas de barras asimétricas, ejercicios en el suelo y salto del potro, dominando en todas ellas a las grandes especialistas rusas. La Caslavska estuvo a punto de crear un incidente diplomático cuando rehusó estrechar la mano de las gimnastas soviéticas en el podium, como signo de protesta contra la invasión de su país. El magnífico gimnasio del Paseo de la Reforma había sido testigo de una lucha tensa y dramática, cuyas consecuencias trascendían de lo meramente deportivo. Dentro y fuera de la palestra, Vera Caslavska fue unánimemente reconocida como «la reina de los Juegos», y su más popular figura.



El año 1968 fue de notables tensiones políticas en diversas partes del mundo. La llamada «primavera de Praga» había terminado con la entrada de los tanques soviéticos en Checoslovaquia, lo que creó tensiones entre los atletas de ambos países. En Norteamérica la política segregacionista seguía firme en sus baluartes racistas y el llamado «Poder negro» luchaba por la libertad e igualdad de los hombres de color. Los corredores norteamericanos Smith y Carlos, al subir al podium, levantaron el puño calzado con un guante negro e inclinaron la cabeza mientras se interpretaba el himno de su país.

Bob Seagren, todo o nada

«Una final olímpica de salto con pértiga es una combinación del póker y la ruleta rusa», dijo Bob Seagren al terminar la competición en la que acababa de conquistar la medalla de oro. El joven atleta californiano había llegado a México en condición de favorito por su récord mundial recientemente establecido en 5,41 m, y él sabía que el único premio válido sería la medalla de oro. Una final de esas características, con más de una docena de saltadores capaces de franquear 5 ó 5,10 m, agota los nervios más templados, pues se extiende a lo largo de varias horas y entre un salto y otro del concursante median larguísimos minutos en los que es preciso conservar la calma.

Mientras sus adversarios comenzaban a saltar o eran eliminados en alturas inferiores a 4,80 ó 4,90 m, Seagren decidió efectuar su primer salto sobre 5,05 m, al igual que su compatriota y amigo John Pennel. Sin embargo, la competición —beneficiada por un día espléndido y las instalaciones en perfectas condiciones— siguió prolongándose en forma alarmante. A 5,25 m todavía quedaban nueve hombres en lucha por las medallas. A 5,35 m, Seagren asombró a todos, pasando esta altura «con objeto de reservar energías para marcas superiores». Según admitió más tarde, acostumbrado a medir por el sistema inglés de pies y pulgadas, no había comprendido exactamente la altura a la que se hallaba el listón... y esto pudo costarle el título, pues fue rebasado por cuatro atletas, un hecho sin precedentes en la historia del salto con pértiga.

Sobre 5,40 m Seagren saltó al segundo intento y ello le valdría la medalla de oro, pues los alemanes Nordwig y Schiprowki necesitaron tres intentos para lograrlo, en tanto que el griego Papanicolau y Pennel quedaban eliminados. Y sobre los 5,45 m, que habría cons-

tituido récord mundial, todos los atletas fallaron sus intentos, aunque Nordwig estuvo en un tris de lograrlo, haciendo que Seagren sintiera escalofríos en su columna vertebral. Seagren, empero, había jugado fuerte... y ganó. La competición había durado 7 horas y 20 minutos, pero el público permaneció todo el tiempo en sus asientos, magnetizado por la gran batalla librada por estos acróbatas del atletismo mundial, precisamente en una de sus especialidades más espectaculares.

El «Poder negro» entra en juego

Durante el verano de 1968 los mejores atletas de la Universidad Californiana de San José, entre los que figuraban varias aspirantes a las medallas, como Tommie Smith, Lee Evans y John Carlos, amenazaron a los dirigentes olímpicos de su país con un posible «boicot» de los deportistas de color como signo de protesta por la discriminación racial en Estados Unidos. El movimiento lo conducía un profesor universitario, Edwards, que en 1960 había sido destacado atleta en el lanzamiento de disco; con ello se pretendía atraer la atención del mundo ante los problemas del negro en América del Norte.

Tras muchas vacilaciones, Smith y sus compañeros acudieron a la Olimpíada y, como era previsible, consiguieron varias medallas de oro. Smith ganó los 200 m en 19″ 8, nuevo récord mundial, tras una carrera perfecta, aunque minutos antes de la final nadie sabía si llegaría a tomar parte en ella, pues sintió reavivarse una lesión que le había molestado en los últimos meses. Sin embargo, superando el dolor se impuso de modo absoluto ante el australiano Norman y su amigo John Carlos.

En la ceremonia de entrega de medallas se produjo el «escándalo». Al izarse la bandera americana y mientras se interpretaba el himno nacional, Smith y Carlos izaron su puño, cubierto con un guante negro, y fijaron la vista en el suelo, mientras que Norman, un australiano convencido de la justicia de este gesto, mostraba en su pecho un escudo-emblema de los «Derechos civiles».

Aquella misma noche Smith y Carlos fueron expulsados como «traidores» del equipo olímpico americano, en tanto que su amigo



Sin embargo, aquel gesto, aunque tuvo su castigo, pues ambos atletas fueron expulsados del equipo olímpico de Estados Unidos, fuera del estadio y del ojo atento de las cámaras de la televisión, resultó ampliamente compensado. En efecto, si Smith y Carlos quisieron dirigir una llamada de protesta al mundo, captada por millones de espectadores, John Carlos, ganador de la medalla de bronce de los 200 m no dudó en estrechar afectuosamente la mano de David Hemery, que había ganado la de oro en los 400 m vallas.

Evans, que debía correr al día siguiente la final de 400 m, se hallaba inmerso en un mar de dudas. La desproporción entre el gesto de los atletas y el castigo impuesto resultaba lamentable, pero Evans decidió «correr por sus compañeros de raza y hacerlo mejor que nunca». En efecto, galvanizado por una arrolladora fuerza interna y por el récord que acababa de establecer Bob Beamon aquella misma tarde, Evans ganó la medalla de oro y batió el récord del mundo con 43" 8. Tras él llegaron otros dos americanos de color, James y Freeman, batiendo asimismo el récord mundial. Entre una expectación inusitada se esperó la ceremonia en la que debían de recibir sus medallas. Evans y sus compañeros se presentaron luciendo gorras negras y saludando con el puño en alto, pero cuando sonó el himno americano se destocaron y permanecieron en posición de firmes, lo cual les salvó de correr la misma suerte de Smith y Carlos. Una hora después, Beamon y Boston — primer y tercer clasificados del salto de longitud — recibían a su vez las medallas, luciendo largos calcetines negros para demostrar su solidaridad con el movimiento «Poder negro».

El gesto de estos atletas ha sido interpretado en formas muy diversas y contradictorias, aunque nadie ha podido negar su valentía y la convicción con que lo realizaron. Por otra parte, dado que las imágenes de televisión llevaron su actitud a todo el mundo, su movimiento, poco conocido hasta entonces en muchos países, tuvo gran resonancia y planteó en una nueva forma el problema de los derechos civiles y la discriminación racial. Tommie Smith — profesor de psicología y líder universitario — y sus compañeros lograron plenamente su propósito: provocar una reacción de interés y curiosidad hacia su grupo. Que ello tuviera lugar en una Olimpíada no es rechazable en sí mismo, pues en cierto modo, viene a confirmar la creciente importancia de esta manifestación deportiva, pero que tampoco puede olvidar por completo las implicaciones sociales y políticas de cuantos, en una u otra forma, participan en ella.



En primer término se ve a la nadadora norteamericana, de Sacramento, Debbie Meyer, que contaba 15 años de edad y había batido ya diecisiete marcas mundiales. En los Juegos Olímpicos de México estableció tres nuevos records: el de 200 m (2'10"5), el de 400 m (4'31"8) y el de 800 m (9'24"0). En la imagen aparece durante la carrera de 400 m y es curioso observar que ella está de vuelta mientras sus contrincantes aún han de iniciar el giro. El estilo «crawl» de Meyer era perfecto y rapidísimo, pero de nada le iba a servir cuatro años más tarde en Munich donde se reveló otro fenómeno: Shane Gould.

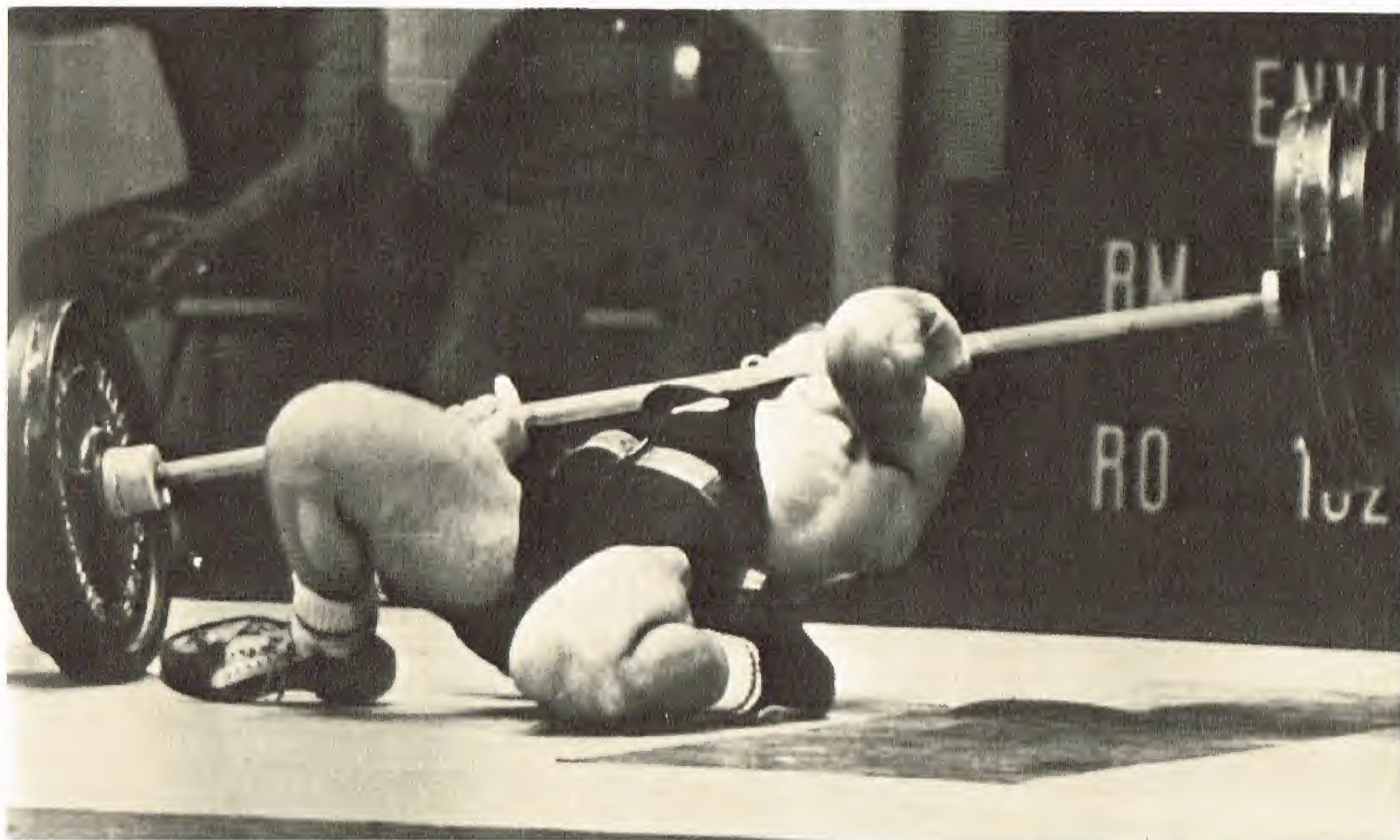
Cientos de imágenes

La Olimpíada es siempre una explosión de humanidad, y la de México ensalzó al máximo ese aspecto profundamente humano de los deportistas participantes. Ha dejado en la retina de los espectadores muchas y muy bellas imágenes que constituirán recuerdo imborrable de esta manifestación: el ritmo aparentemente suicida de Kipchoge Keino en los 1500 m intentando destacarse al máximo para evitar el «sprint» final del americano Ryun, el gran favorito, y logrando vencerle por más de 30 m en una carrera de alto dramatismo.

Bill Toomey y Kurt Bendlin, grandes amigos y rivales de la decathlon olímpica, abrazados y sosteniéndose mutuamente para no caer desplomados tras terminar la última de las diez pruebas, que darían el triunfo definitivo a Toomey por escaso margen de puntos. La felicidad de la voluminosa Margarita Gummel, que, pese a sus 100 kg de peso, saltaba de alegría después de batir por dos veces el récord mundial de lanzamiento de peso, lo que le valdría la medalla de oro. La plácida sonrisa de Debbie Meyer, una muchacha de 15 años, mostrando las tres medallas de oro ganadas en los 200, 400 y 800 m libres, hecho sin precedentes en la historia de la natación, pero que para ella constituía algo perfectamente lógico, pues no había hecho más que cumplir los pronósticos que la consideraban como gran favorita. La inquietud ansiosa del húngaro Gyula Zsi-

vócsky mientras los jueces medían uno de sus lanzamientos, el que le daría la medalla de oro, y luego haciendo signos con los dedos para indicar su marca a los amigos situados en las tribunas, aunque por su expresión de incontenible alegría, fácil era advertir que había conseguido su propósito. Ron Clarke, tendido en el suelo mientras se le aplicaba oxígeno tras la carrera de 10 000 m, maltrecho por el esfuerzo, pese a no haber obtenido más que un quinto lugar, muy alejado de su aspiración a la medalla de oro. Mark Spitz, conteniendo a duras penas las lágrimas en el podium de vencedores de los 4×200 m libres; el nadador que pretendía ganar seis medallas de oro, tuvo que conformarse con sólo una... y ello gracias al esfuerzo de sus tres compañeros, que compensaron con su gran carrera la floja marca señalada por Spitz en su relevo.

Las anécdotas y las hazañas realizadas en una Olimpíada son numerosísimas. Por ejemplo, ya que hemos hablado de Mark Spitz, ¿quién podía prever que este nadador se convertiría en el monstruo de la futura Olimpíada de Munich, de la que se habla en la página 214 de este mismo tomo?



En ocasiones, la fotografía curiosa no es la del vencedor, sino la del perdedor. Aunque el «slogan» olímpico más difundido es aquél que asegura que lo importante no es triunfar, sino participar, lo cierto es que todos los atletas quieren vencer. No lo consiguió el búlgaro Miadene Koutchez en halterofilia al querer levantar 140 kilos de peso en la categoría de los plumas y su corpachón se dobló sobre el tapiz. A veces, la derrota suele ser definitiva, pero en otras sucede que el perdedor en una Olimpíada es el gran triunfador de la próxima, como lo fueron para Mark Spitz las de 1968 y 1972.

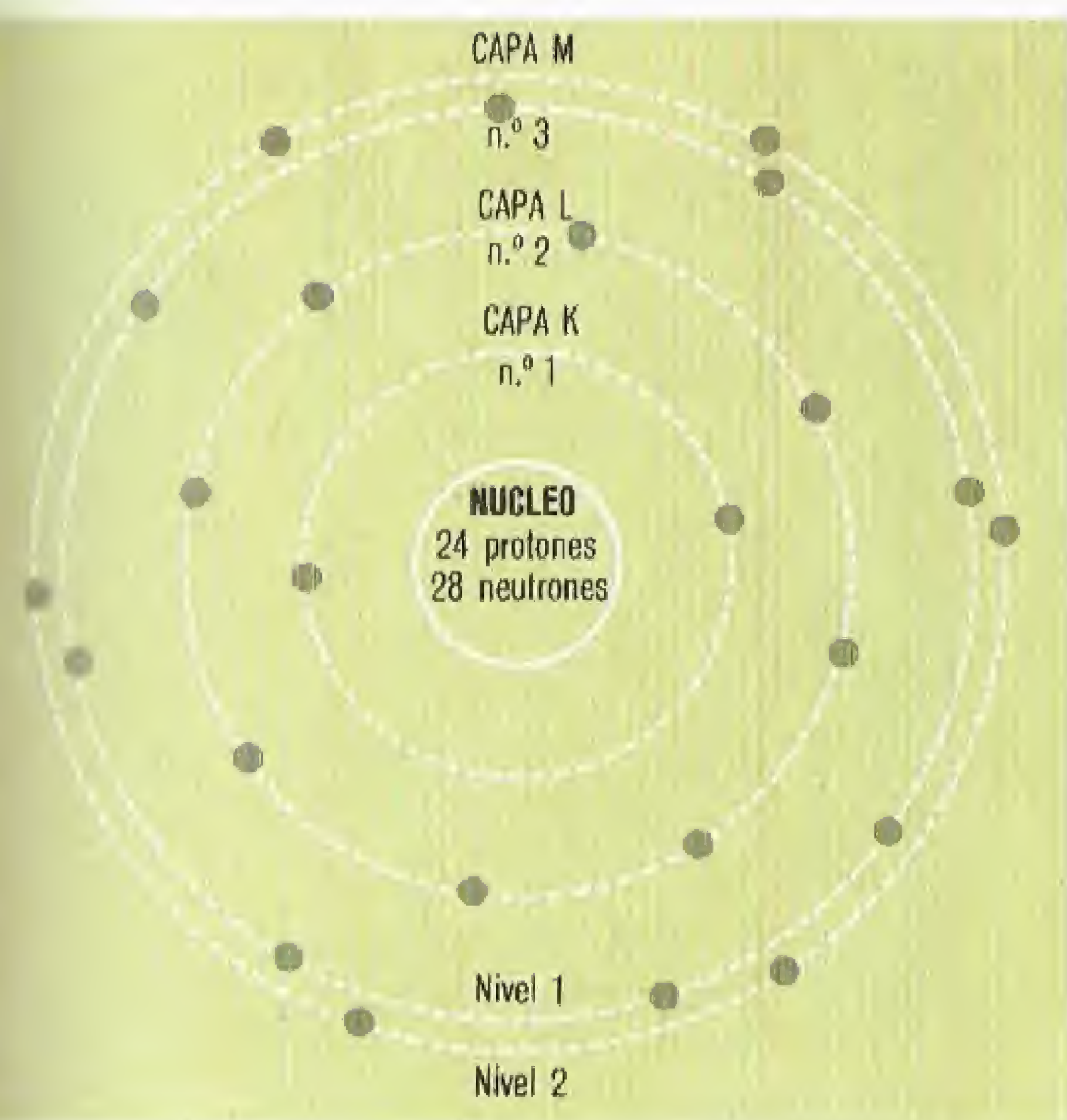


El rayo LASER

En el año 1917, el gran físico y matemático Einstein daba a conocer su teoría de las radiaciones electromagnéticas. En ella explicaba cómo al calentar un cuerpo se produce una *emisión espontánea* de luz, debida a la agitación térmica de los electrones que forman la envoltura exterior de los núcleos atómicos. Pero también expuso que puede producirse una *emisión estimulada* dependiente del *nivel térmico* adquirido por las radiaciones resultantes. En el primer caso, la emisión de radiaciones se produce en forma de ondas de diferente longitud y orientación; pero en el segundo, la luz se vuelve *coherente,* es decir, monocromática, con ondas de igual frecuencia y exactamente orientadas entre sí.

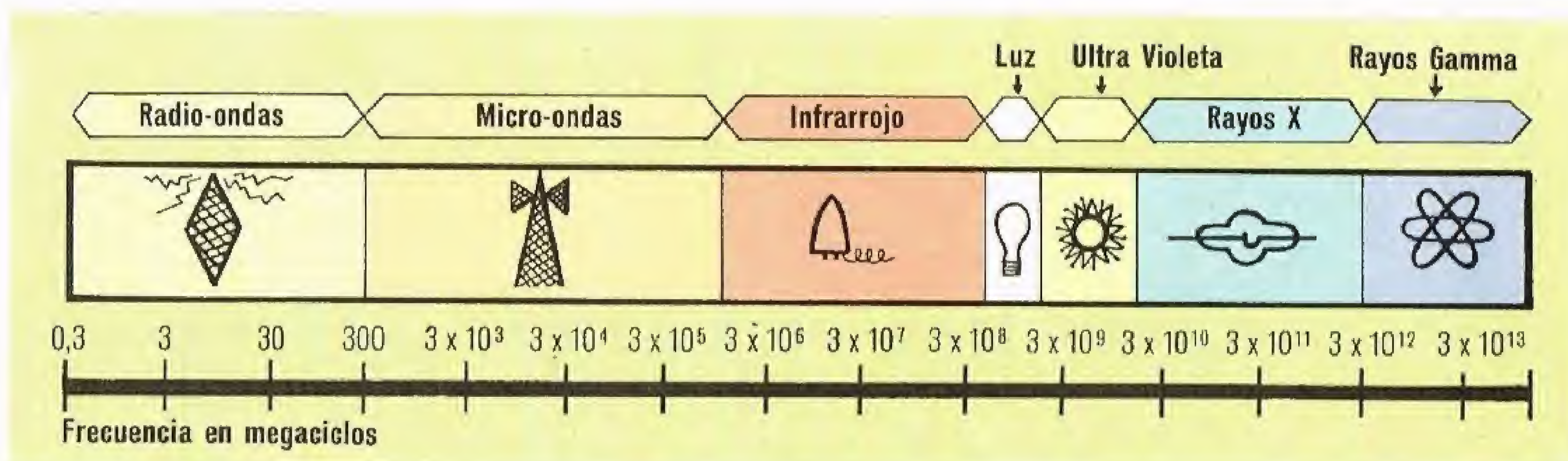
La emisión luminosa no coherente se obtiene, por ejemplo, en una lámpara eléctrica de filamento metálico. Al pasar la corriente, los electrones del metal incandescente se agitan, elevándose en los niveles de las órbitas en que giran. Al descender nuevamente a su nivel primitivo inferior emiten radiaciones luminosas, devolviendo en esta forma la energía absorbida. En cada uno de los átomos, la emisión luminosa es independiente de la producida en los demás; por ello la fase total del conjunto de las ondas es variable y fluctuante, es decir, no coherente.

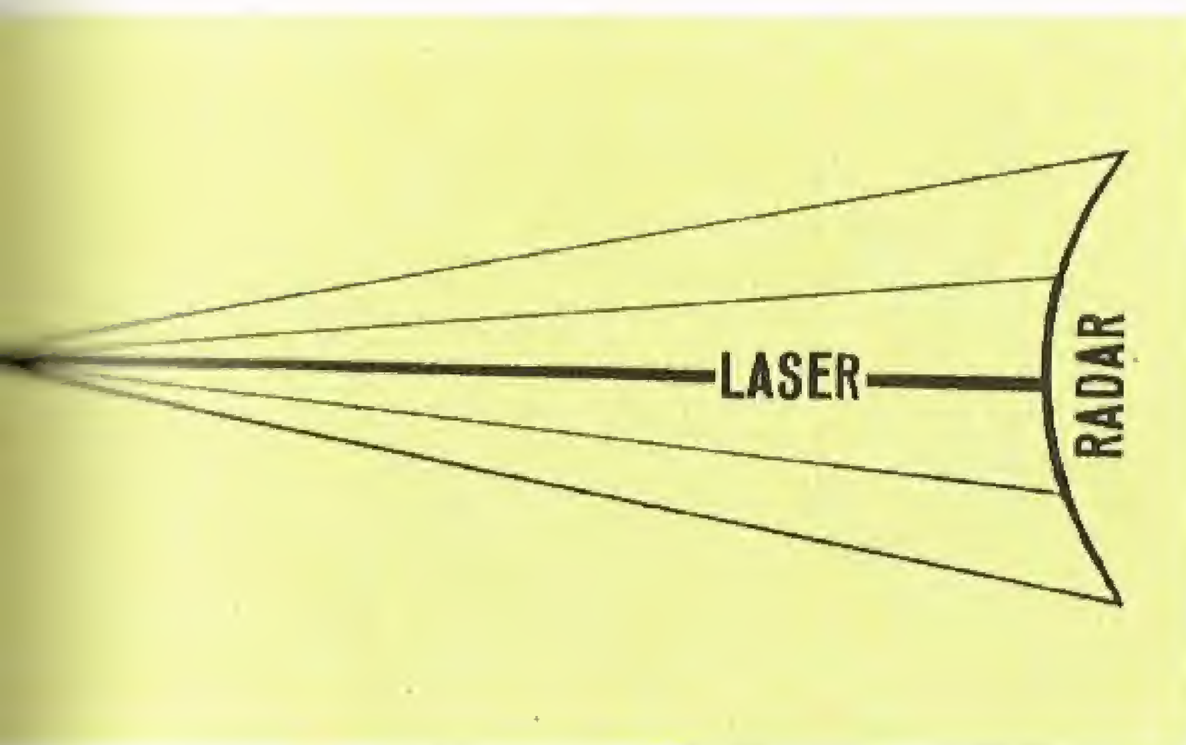
En aquellas fechas se desconocía la manera de hacer vibrar simultáneamente cierto número de corpúsculos subatómicos capaces de hacer perceptible aquella otra forma de energía radiante. Pero muy poco después la teoría de Einstein quedaba plenamente confirmada.



En 1950 los físicos franceses Kastler y Brossel, de la Escuela Normal Superior de París, idearon un procedimiento que permitía proporcionar a los átomos de un cuerpo un fuerte suplemento de energía sometiéndolos a una serie de *impulsos eléctricos fulgurantes* de vaivén, que denominaron *bombeo óptico,* y que se verificaban en tiempos brevísimos, del orden de las milésimas de segundo.

El resultado de estas investigaciones fue muy pronto de extraordinaria importancia. Los doctores Townes, Schawlow y Scovil, del Laboratorio de la Bell Telephone, hicieron funcionar en 1957 un aparato llamado *Maser,* palabra formada con las iniciales de «Microwawe Amplifier by Stimulated Emission of Radiations», es decir, «Amplificador de microondas por emisión estimulada de radiaciones». La energía resultante de dicha amplificación no alcanzaba la gama de la luz visible, pero en 1960 el doctor Theodor H. Maiman, de la Hughes Aircraft Company, en Malilu (California), dio a conocer el *Laser,* nombre resultante de las iniciales de «Light Amplifier by Stimulated Emission of Radiation», cuyo poder amplificador se efectúa en la escala de las ondas luminosas.





En la parte superior, puede verse un esquema que representa el átomo de cromo en el que se distinguen los niveles y capas de electrones que rodean el núcleo. En el dibujo transversal, del centro, se reproduce, muy sintetizada, la escala de radiaciones expresando su valor en megaciclos. Es fácil advertir cuán estrecha es la banda de radiaciones que corresponden a la luz visible en comparación con las de mayor o menor longitud de onda. En el último dibujo se establece una comparación entre un cono de radiaciones correspondientes a una emisora de radar y una línea estrechísima, de rayo Laser.

Para comprender qué es el Laser, recordemos cómo es la porción más pequeña de materia que puede existir en estado de libertad, o sea, el *átomo,* constituyente esencial de todos los cuerpos. Un átomo puede compararse con un minúsculo sistema planetario formado por corpúsculos de energía. Su núcleo, representativo del Sol, está compuesto por cierto número de corpúsculos eléctricos positivos, llamados *protones,* asociados con otros neutros o *neutrones.* Alrededor del núcleo, variando según los diferentes átomos, giran en varias órbitas y niveles de energía bien definidos, con velocidades de muchos miles de kilómetros por segundo, unos corpúsculos eléctricos negativos o *electrones,* en número igual a de los protones del núcleo, cuyo conjunto neutraliza la carga eléctrica de éstos.

Enviando a un átomo una serie de descargas eléctricas de cortísima duración, los impulsos de energía son absorbidos por los electrones. La velocidad orbital de éstos va aumentando hasta que, para mantener el equilibrio, saltan a uno de los niveles de una órbita superior, o sea, de mayor radio. Después, al cesar la descarga y volver a su posición inicial, restituye la energía suplementaria que habían acumulado emitiendo una onda electromagnética monocromática cuya longitud y frecuencia depende de la naturaleza del átomo irradiado. Si la excitación y restitución energética subsiguiente se verifica también en los átomos contiguos, provoca en éstos fenómenos análogos que, amplificándose progresivamente, se hacen perceptibles en forma de un haz coherente de ondas cortas que constituyen el *Maser.*

Pero si dicho haz coherente es de ondas luminosas, se llama *Laser,* y tanto en uno como en el otro caso son haces coherentes de ondas electromagnéticas.

Veamos ahora cómo se forma y funciona un Laser. La parte esencial del primero que se construyó fue un *cristal sintético de rubí,* formado por fusión de óxido de aluminio con pequeñas cantidades de cromo que, a pesar de su exigüidad, desempeñan el papel principal en el funcionamiento del aparato.

Representando esquemáticamente (figura página anterior) la distribución electrónica del átomo de cromo, vemos que su núcleo contiene 24 protones y 28 neutrones. Por consiguiente, alrededor del mismo girarán 24 electrones distribuidos en diversas órbitas o capas, algunas de las cuales pueden tener subcapas o niveles y cuyo número y distancias relativas están perfectamente determinados por la *teoría de los Quanta,* de Planck. A partir de la primera capa, las órbitas se designan por las letras K, L, M, N, O, P y Q y el número máximo de electrones que pueden existir en cada capa es $2n^2$, siendo n el número ordinal de la capa.

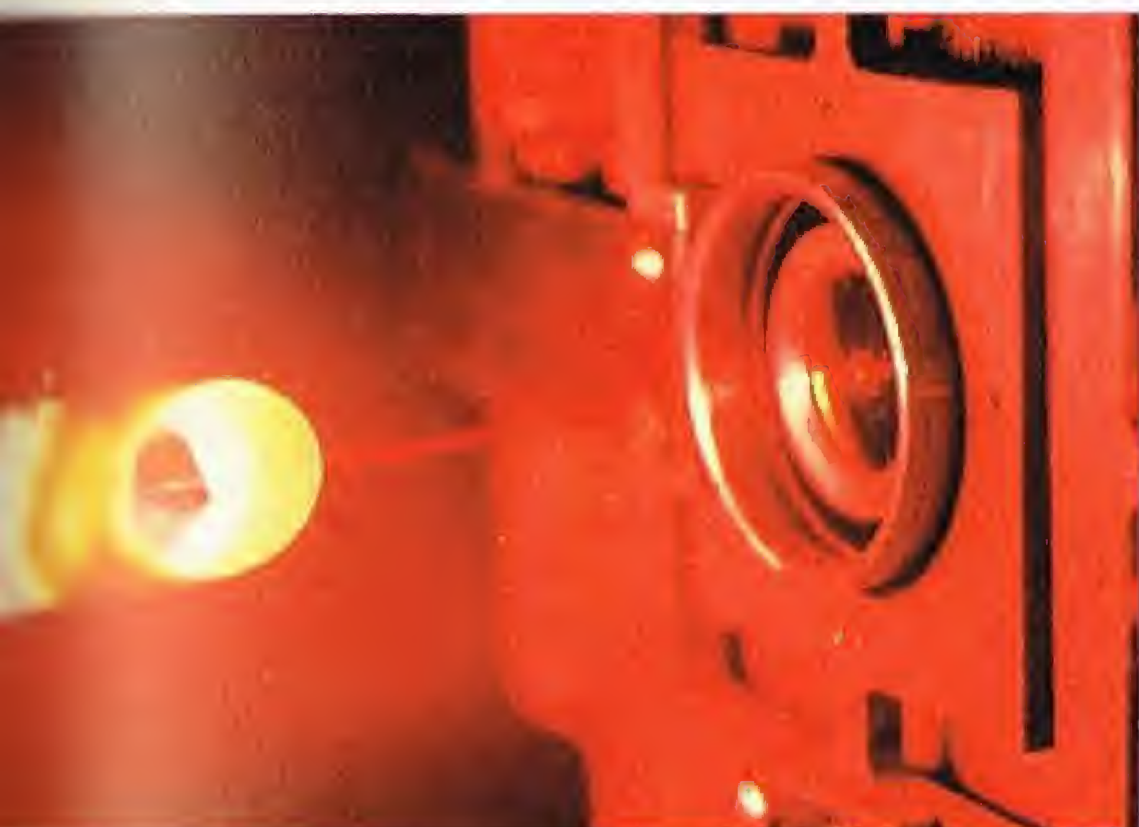
El cristal artificial de rubí se halla en forma de bastoncillo cilíndrico, terminado por dos caras perfectamente planas y paralelas entre sí, dispuestas perpendicularmente al eje óptico del cristal. Dichas caras están plateadas como dos espejitos reflectores opuestos; en uno el plateado es perfecto, y en el otro, que es frontal, se refleja el 98 % de la luz que puede circular por el interior del cristal. Alrededor de éste se dispone un flash tubular en forma de espiral que puede producir destellos intensos y cortísimos mediante impulsos eléctricos de milésimas de segundo, y el conjunto se coloca en el interior de la cámara cilíndrica de paredes reflectoras para que sobre el cristal de rubí incida el máximo de energía.

Ondas	*Angstroms*	*Tipo*	*Composición*
Radiaciones	$3{,}5 \times 10^5$	Gaseoso	Helio-xenón
infrarrojas	$2{,}6 \times 10^4$	Sólido	Fluoruro de uranio
y luminosas	$2{,}5 \times 10^4$	Sólido	Fluoruro de uranio
	$1{,}6 \times 10^4$	Líquido	Óxido de neodimio disuelto
	$1{,}2 \times 10^4$	Gaseoso	Helio-neón
	$9{,}0 \times 10^3$	Sólido	Fosfuro de indio
	$8{,}4 \times 10^3$	Sólido	Arseniuro de galio
	$7{,}0 \times 10^3$	Sólido	Fluoruro de samario
	$6{,}9 \times 10^3$	Sólido	Rubí
	$6{,}0 \times 10^3$	Líquido	Acetato de europio

Al poner en marcha el aparato y producirse los destellos, los átomos de cromo absorben la radiación, y sus electrones, al aumentar su energía, se transportan a órbitas de mayor radio y energía más elevada. Algunos, al volver espontáneamente a sus órbitas normales, devuelven la energía absorbida en forma de una radiación luminosa rojiza cuyos fotones corresponden a la longitud de onda de 6942 angstroms. Ésta es perfectamente visible por el ojo humano, es sensible desde unos 7000 angstroms correspondientes a la luz roja hasta unos 4500 de la violeta.

Los restantes átomos de cromo van excitándose por lo fotones emitidos, y a lo largo del eje del rubí se mueven y reflejan en las





En el cuadro de la página anterior se ofrecen distintos tipos de radiaciones infrarrojas y luminosas cuya longitud de onda se expresa en angstroms. Recuérdese que un angstrom es la unidad diez millones de veces más pequeña que un milímetro (10^{-7} mm). Arriba, dos fotografías en las que se ven propiedades que podríamos llamar desconcertantes del rayo Laser. Este rayo de luz coherente y monocromática es tan fino que puede perforar un diamante taladrándolo de modo que el agujero tenga el espesor de un cabello, en una décima de segundo (foto superior). También puede practicar soldaduras, ya que un simple toque es capaz de producir, instantáneamente temperaturas de 5000°.

caras plateadas de los extremos, yendo y viniendo con vertiginosa rapidez mientras incitan a un número cada vez mayor de átomos para emitir fotones. El movimiento se amplifica progresivamente hasta límites insospechados, de modo que, al salir la radiación por un estrechísimo canal del espejo parcialmente plateado, producen intensísima emisión luminosa, monocromática y coherente. Esta activación, que se verifica al menos en tres niveles energéticos del átomo, recibe el nombre de *bombeo óptico* y fue descubierto por Kastler y Brossel, como antes hemos indicado.

En consecuencia, en los frentes de onda de un grupo de átomos, cada onda se encuentra en fase con todas las demás, y las que no están en fase quedan destruidas. El resultado extraordinariamente importante de este proceso es que en el cristal de rubí se forma como una *cavidad de resonancia* cuya frecuencia coincide con la de la oscilación exicitativa producida por el *flash* y la amplitud de la oscilación electrónica alcanza el mismo valor.

La energía obtenida en el Laser ha variado muchísimo desde los primeros ensayos hasta los actuales. Mientras al principio se conseguían con él energías equivalentes, como máximo, a unos 1500 vatios por segundo, empleando técnicas especiales que permiten producir impulsos gigantes cortísimos y retrasando los fenómenos inducidos en el cristal de rubí con objeto de conseguir la excitación de grandes cantidades de átomos, se han llegado a alcanzar potencias equivalentes a los 1000 megavatios, es decir, a mil millones de vatios. Esto, que a primera vista parece imposible, se comprende fácilmente teniendo en cuenta que en un solo centímetro cúbico de un gas a la presión y temperatura normales existe la fabulosa cantidad de 27 trillones de moléculas, y la molécula está formada por la unión de los átomos que la componen.

En cuanto a lo que representa la potencia indicada de 1000 megavatios, diremos que equivale a la desarrollada por un motor arrastrando un vehículo de 6 toneladas a la velocidad de 60 km/hora. Y en el Laser se ejerce sobre una superficie menor que 1 cm^2 en un tiempo del orden de la milésima de segundo.

La onda que sale del Laser forma un haz de rayos de abertura casi nula, por encontrarse en fase todas las vibraciones y oscilaciones electrónicas. La luz coherente que forma el haz luminoso es de elevadísima potencia y la radiación resultante es monocromática por formarse en una banda muy estrecha del espectro. Por esta causa el Laser puede producir rápidamente temperaturas superiores a 5000° sobre superficies mínimas, y enfocando varios haces sobre un mismo punto puede alcanzarse una temperatura superior a la de la fotosfera solar.

Posteriormente se han encontrado y ensayado diversos cuerpos sólidos o disoluciones que permiten obtener otros tipos de Laser, cuyos impulsos tienen mayor duración, aunque las radiaciones emitidas por muchos de ellos no corresponden a la gama de ondas visibles, como puede verse en el cuadro.

En los Laser de tipo sólido se obtienen longitudes de onda variables entre 6900 y 26 000 angstrom, situadas entre el infrarrojo próximo y el naranja del espectro visible.

También se han obtenido Lasers de gas con una mezcla de helio y neón o de helio y xenón. La inversión de los niveles de energía se obtiene en éstos creando en el helio una descarga eléctrica que excita los átomos de este gas y se transfiere a los otros dos, cuyos electrones pasan a niveles superiores, que, al volver a los primitivos,



emiten fotones que se estimulan a semejanza del Laser de rubí. La mezcla de dichos gases está contenida en tubos de un metro de longitud que emiten luz coherente sin interrupción, aunque su potencia es inferior a la obtenida con el Laser de rubí.

También se han creado los Laser líquidos, como puede verse en el cuadro. Unos emplean líquidos propios de la química del carbono, por ejemplo, el nitrobenceno, como amplificadores de la luz. Irradiándolos con luz monocromática del Laser de rubí experimentan el cambio de frecuencia conocido con el nombre de *efecto Raman,* y con ellos se puede estudiar la estructura de las moléculas orgánicas. Otro Laser líquido experimentado por la «General Telephone and Electronics», de Nueva York, produce un haz de luz coherente de rayos infrarrojos modulados por impulsos de energía análogos a los del Laser sólido. La amplificación es tan elevada en estos aparatos que pueden prescindir de los dos espejos situados en los extremos del cilindro de rubí.

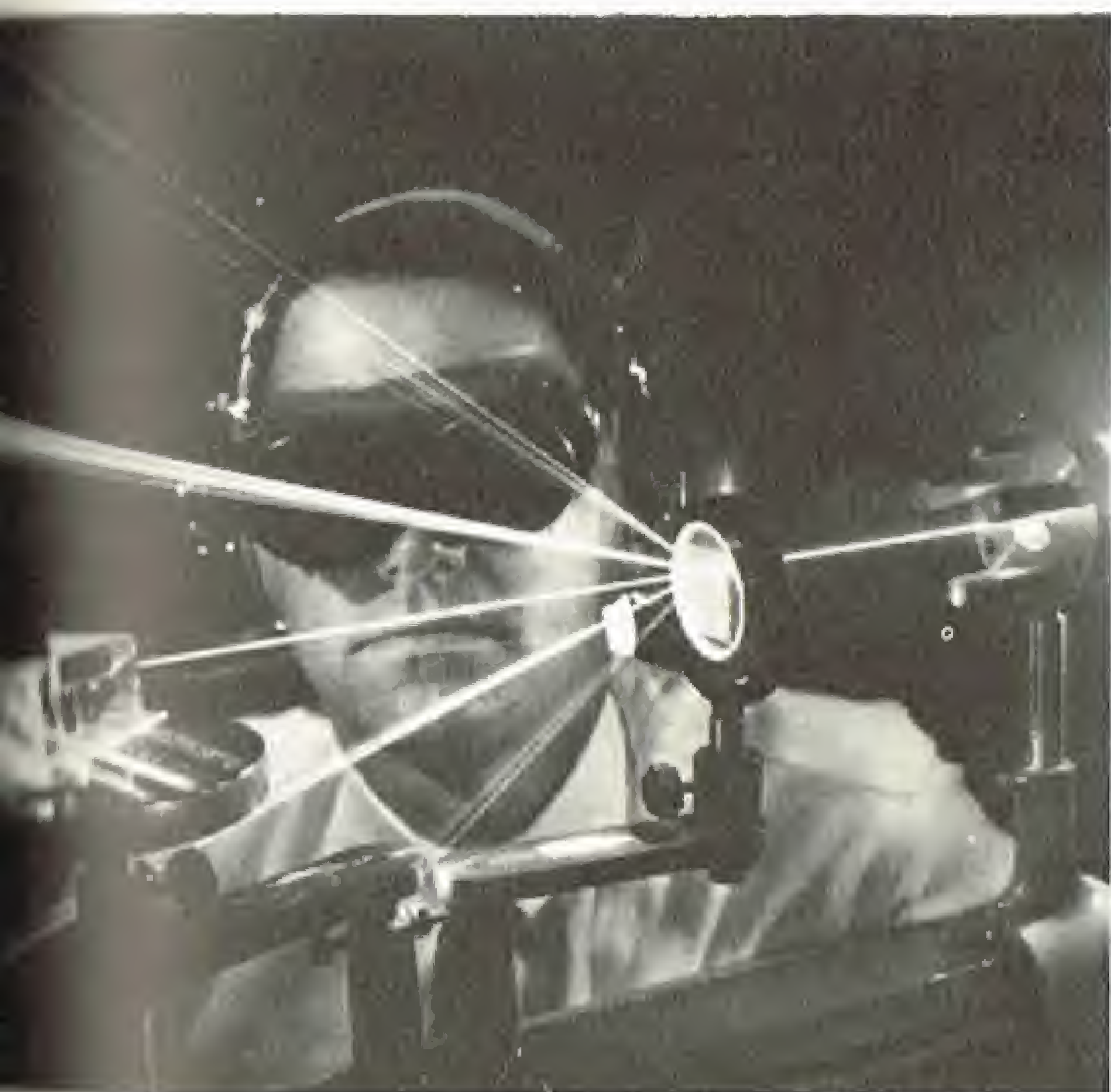
Para construir un Laser de este tipo se disuelve óxido de neodimio en una solución de óxido de cloruro de selenio. Los iones activos excitados son los del neodimio, con la particularidad de que la longitud del tubo que contiene la disolución no requiere un límite determinado. La emisión de este Laser se obtiene en una longitud de onda de $1{,}6 \times 10^4$ angstroms, dando una luz infrarroja. Estos nuevos tipos de Laser tienen la ventaja de permitir la circulación del líquido por el tubo y disipar su calor sin que puedan destruirse los cristales, como ocurre en los Laser sólidos, porque lo impide el mismo disolvente.

También se está investigando el *Laser químico,* que no necesita ningún generador de ondas electromagnéticas para elevar los niveles energéticos de los electrones del cuerpo activo.

Una de las aplicaciones más interesantes del Laser es su combinación con el radar. Recordemos que éste es un aparato provisto de un espejo parabólico metálico que envía señales radioeléctricas dirigidas a un objeto determinado para recibir luego el eco procedente de su reflexión en la superficie de aquél y así poder comprobar sus diversas modalidades. Tal es el comercializado con el nombre de Co-

La construcción de aparatos capaces de producir rayos Laser utilizables en industria, medicina, laboratorio científico, etc., requiere, previamente, una industria de alta precisión y unas instalaciones sumamente cuidadas. De otra parte, teniendo en cuenta que, en ocasiones, se opera con voltajes muy elevados, es necesario proteger a los técnicos y manipuladores de estos instrumentos tan caros como delicados.

La Hugues Aircraft Company, de Estados Unidos, ha dedicado sumas ingentes a la investigación de los rayos Laser. El técnico encargado de manejar este aparato protege sus ojos de la intensidad luminosa del rayo con unas gafas ahumadas. En este caso, el rayo es producido por argón iónico y se divide en varios haces, uno de los cuales viene a incidir sobre un cristal objeto de la experiencia. La abertura prácticamente nula de estas radiaciones permite realizar con ellas pruebas que sería imposible intentar con un haz luminoso normal.



lidar desde 1960 por la firma Hugues. Mediante un sistema óptico acoplado al Laser la amplitud de su rayo de siete décimas de arco queda reducida a 23 milésimas, con lo cual se acrecienta enormemente su poder separador. En estas condiciones pueden distinguirse a una distancia de 10 km dos objetos que se encuentren separados entre sí tres metros. El haz del Laser dirigido al objeto se refleja e incide en un telescopio. Después de filtrado, impresiona una célula fotoeléctrica y pasa a un amplificador, revelando, no sólo la naturaleza del objeto, sino también sus movimientos.

Desde hace bastantes años los aviones, al atravesar el Océano o ciertas regiones remotas donde no existen estaciones radioeléctricas emisoras y faros de señales de radio, utilizaban el llamado Radar-Doppler electrónico. Este aparato mide la velocidad del avión reflejando continuamente las señales de radar sobre un objetivo fijo situado en la superficie del suelo o en las aguas del mar. La frecuencia de los ecos reflejados varía según el movimiento relativo entre el radar y el objeto escogido y de ello se deduce fácilmente la situación. Pero la precisión de estos radares electrónicos depende de las microondas empleadas, y aunque éstas pueden alcanzar hasta 100 millones de ciclos por segundo, suficientes para la navegación aérea, no lo son para las naves espaciales, cuya velocidad es extraordinariamente mayor, del orden de los 10 kilómetros por segundo.

El Laser, combinado con el radar llamado Laser-Doppler, permite medir con extraordinaria precisión la longitud y anchura de objetos muy pequeños y lejanos situados en el espacio. En los primeros experimentos ya pudieron precisarse las mediciones de longitud con un error inferior a dos centímetros por kilómetro y aportar una información exacta sobre el tamaño y velocidad del objeto, tanto si ésta es muy elevada respecto al observador, por ejemplo, de 8 kilómetros/segundo, como si está prácticamente en reposo.

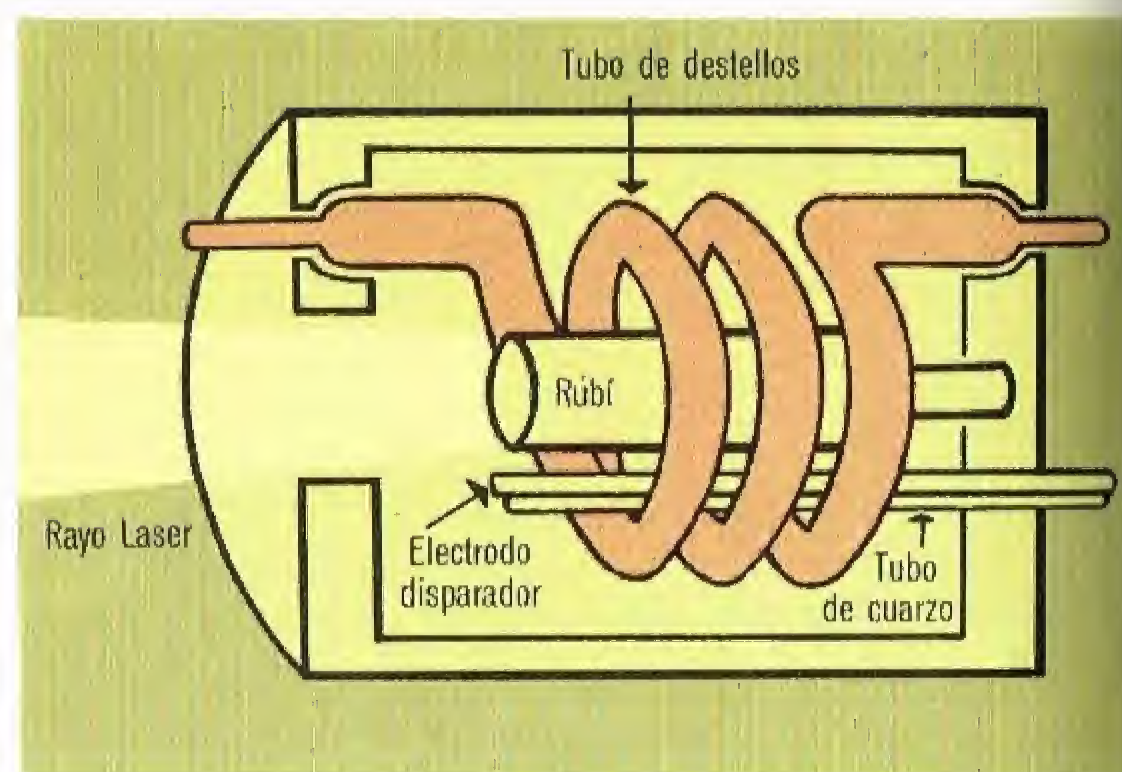
En un encuentro entre dos naves espaciales, un pequeño choque puede lanzar a una de ellas fuera de su órbita a causa de la falta de resistencia en el espacio, desviándola gran número de kilómetros e impidiendo su llegada a un punto determinado. Por esto las naves espaciales llevan un radar mucho más preciso formado por el Laser, que opera con frecuencias de centenares de trillones de ciclos por segundo. En estas condiciones puede detectarse un vehículo espacial a ochocientos kilómetros, medir su distancia con un error de sólo treinta metros y apreciar sus movimientos con la precisión de 1 centímetro/segundo. En consecuencia, podrá lograrse que las grandes astronaves del futuro puedan posarse sobre las estaciones espaciales con absoluta suavidad.

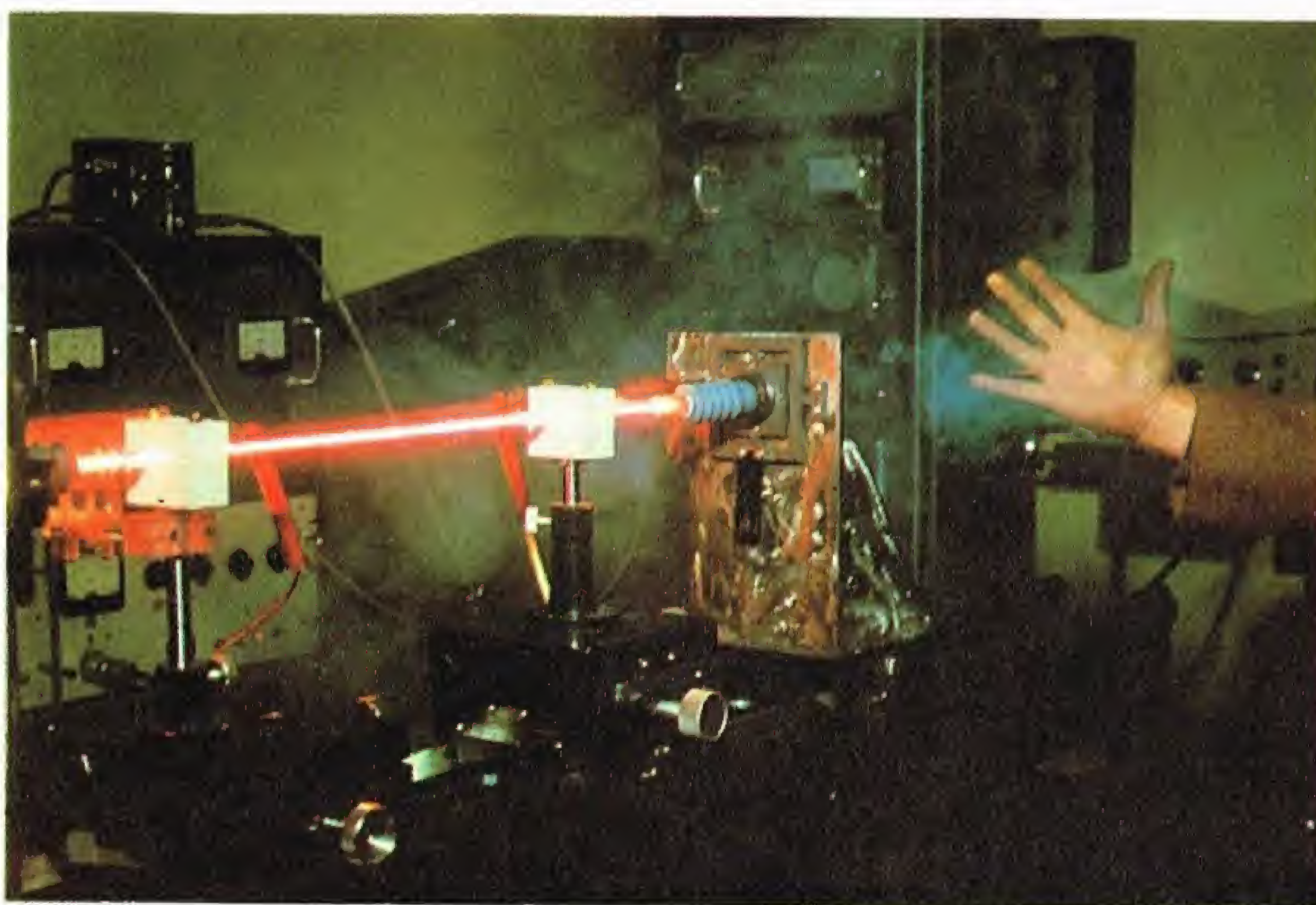
El espacio es, pues, el campo donde el Laser ha encontrado hasta el presente una aplicación más amplia. Uno de los experimentos más espectaculares fue realizado en 1962 por el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en los Estados Unidos de América. Un haz luminoso de Laser se dirigió hacia una región de la Luna que entonces se encontraba en la sombra. Al cabo de un segundo y cuarto el rayo luminoso coherente llegaba a nuestro satélite a la velocidad de 300 000 km/seg, que es la de la luz en el vacío, produciendo en la superficie lunar una mancha luminosa circular que sólo medía 3 km de diámetro. Un telescopio apuntado a la región del impacto producido por el Laser permitió verla iluminada 2,5 segundos después, comprobando por un lado la velocidad de la luz y por otro la distancia de la Tierra a la Luna por el tiempo del lanzamiento del rayo y la visión del impacto luminoso desde nuestro planeta.

Ningún reflector de luz ordinaria, por potente que fuese, podría iluminar desde la Tierra una región cualquiera de la Luna, no sólo por falta de la potencia necesaria, sino también por la ausencia de coherencia y paralelismo de los rayos luminosos enviados. Suponiendo que se hubiese construido un reflector dotado de suficiente potencia, cosa actualmente imposible, su haz de rayos al llegar a la Luna abarcaría una zona de 40 000 km de diámetro y, por tanto, resultaría del todo invisible porque sería muchísimo mayor que toda la superficie del satélite, cuyo diámetro es de 3480 kilómetros.

En 1969 se instaló en la Luna, gracias a los astronautas del *Apolo XI*, un espejo que reflejó una emisión de rayo Laser procedente de la Tierra lo que permitió medir la distancia entre ambos astros con un error de pocos milímetros.

El cálculo demuestra que un haz de Laser de 20 kilovatios podría ser visto a la distancia de unos 20 años luz, con lo que alcanzaría una porción de estrellas simples y dobles situadas en nuestra Galaxia, en los alrededores del Sol. Posiblemente algunas de estas estrellas tienen planetas opacos que giran a su alrededor, y si alguno de ellos estuviese habitado, el Laser podría contribuir a demostrarlo, aunque el proceso a seguir es muy largo de explicar.





Arriba, esquema del funcionamiento del rayo Laser tradicional. Un cristal sintético de rubí, obtenido por fusión de óxido de aluminio y partículas de cromo, constituye el cilindro de bases perfectamente paralelas, perpendiculares al eje óptico que emitirá el rayo monocromático. La espiral tubular que rodea el cilindro proporcionará los impulsos electromagnéticos necesarios para inducir los destellos. Normalmente, la emisión se produce a intervalos de una milésima de segundo. En la fotografía, puede verse la mano de un técnico rozando el Laser que ha atravesado dos cubos de cristal.

También se utiliza el Laser para conocer las irregularidades del campo gravitatorio de la Tierra. Una serie de telescopios terrestres acoplados con un Laser emiten impulsos hacia ciertos satélites artificiales en órbita y reciben el eco enviado por sus reflectores formados por algunos centenares de prismas de cuarzo fundido, recubiertos con aluminio. El conjunto está dispuesto de modo que permanezca orientado hacia la Tierra, y para defenderlos de las radiaciones exteriores, están protegidos con un recubrimiento de silicato transparente.

La radioastronomía es también una de las disciplinas que en nuestros días se ha beneficiado grandemente con el Laser. Muchos



La asociación del Laser y el radar ha permitido al hombre investigar en el espacio exterior ya que el Laser puede detectar cuerpos situados a más de 20 años luz con una precisión que no puede lograrse con cualquier otra radiación luminosa. Así como de un foco productor de luz sale un cono de rayos que al extenderse pierde intensidad y precisión, el Laser lo hemos de entender como una línea recta, casi ideal dado su mínimo grosor, que no forma cono, sino que mantiene siempre su dimensión uniforme.

radiotelescopios están combinados con dicho aparato. Emitiendo un impulso de Laser hacia el planeta Venus y detectando las señales reflejadas, se ha podido estudiar su período de revolución, que con el telescopio óptico es imposible de precisar a causa de la cantidad de nubes que lo envuelven.

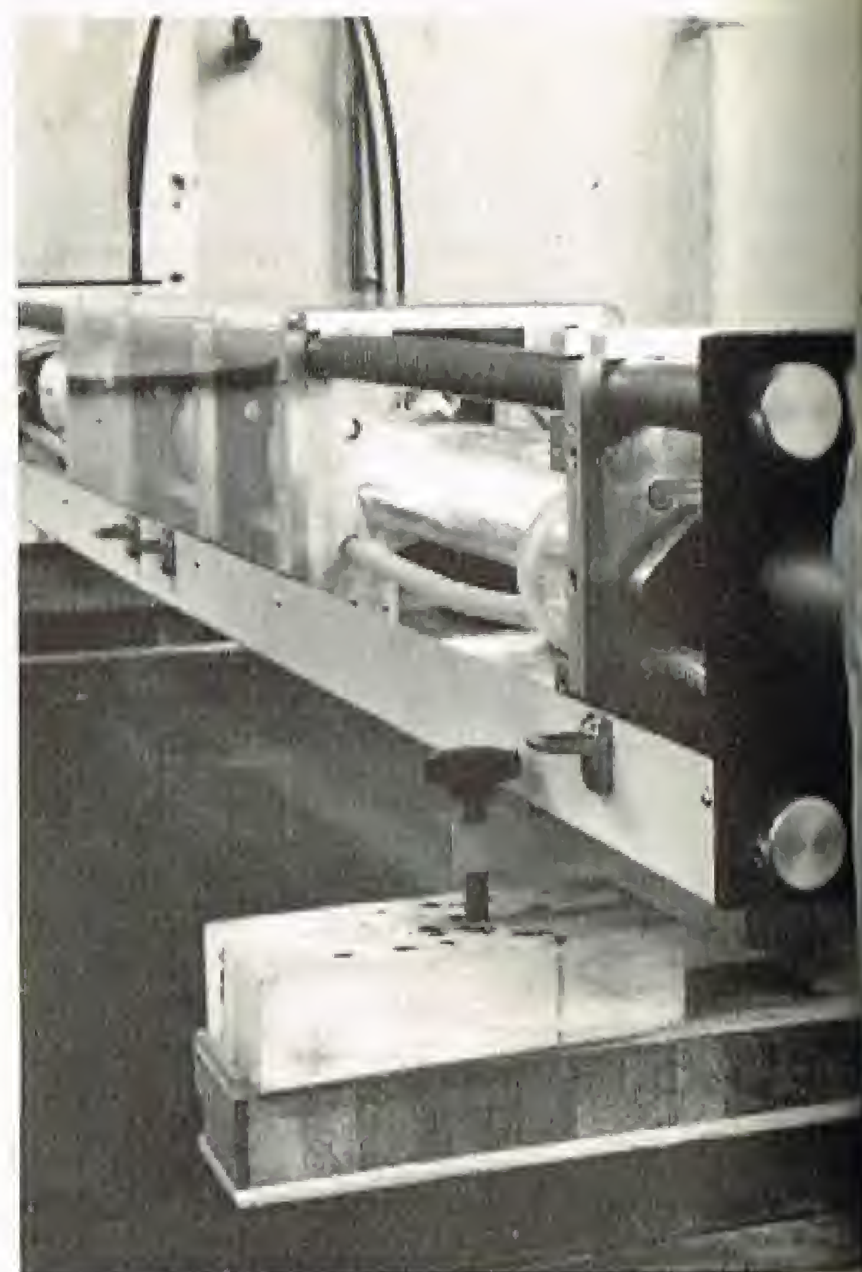
Las aplicaciones del Laser a la medicina y a la industria son cada días más importantes. Gracias a la finura del haz de rayos emitidos y a su extraordinaria potencia que permite producir instantáneamente elevadas temperaturas en superficies tan pequeñas como la punta de un alfiler, se presta a diversos trabajos de cirugía muy delicados, sustituyendo ventajosamente al bisturí. En muchos hospitales se emplea para destruir los tejidos cancerosos sin perjudicar los sanos, aunque el tumor se encuentre dentro de órganos muy delicados, como son, por ejemplo, los ojos.

En el Presbiterian Hospital, de Nueva York, se practicó en 1963 con éxito completo, empleando el Laser, la delicadísima operación de eliminar un pequeño tumor situado detrás del ojo de una mujer. Preparada convenientemente la enferma, el haz luminoso del Laser brilló durante unas millonésimas de segundo, destruyendo el tumor sin que la paciente hubiese experimentado dolor alguno.

La Compañía Americana de Óptica de los Estados Unidos ha construido un Laser especialmente adecuado para los desprendimientos de retina. Su poder coagulante produce una especie de soldadura por puntos. El doctor Christian Zweng, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Stanford, por medio de una serie de pequeños impulsos de Laser alrededor del borde de la retina dañada pudo fijarla otra vez en su propio lugar. La paciente manifestó que la sensación de calor duraba únicamente un instante.

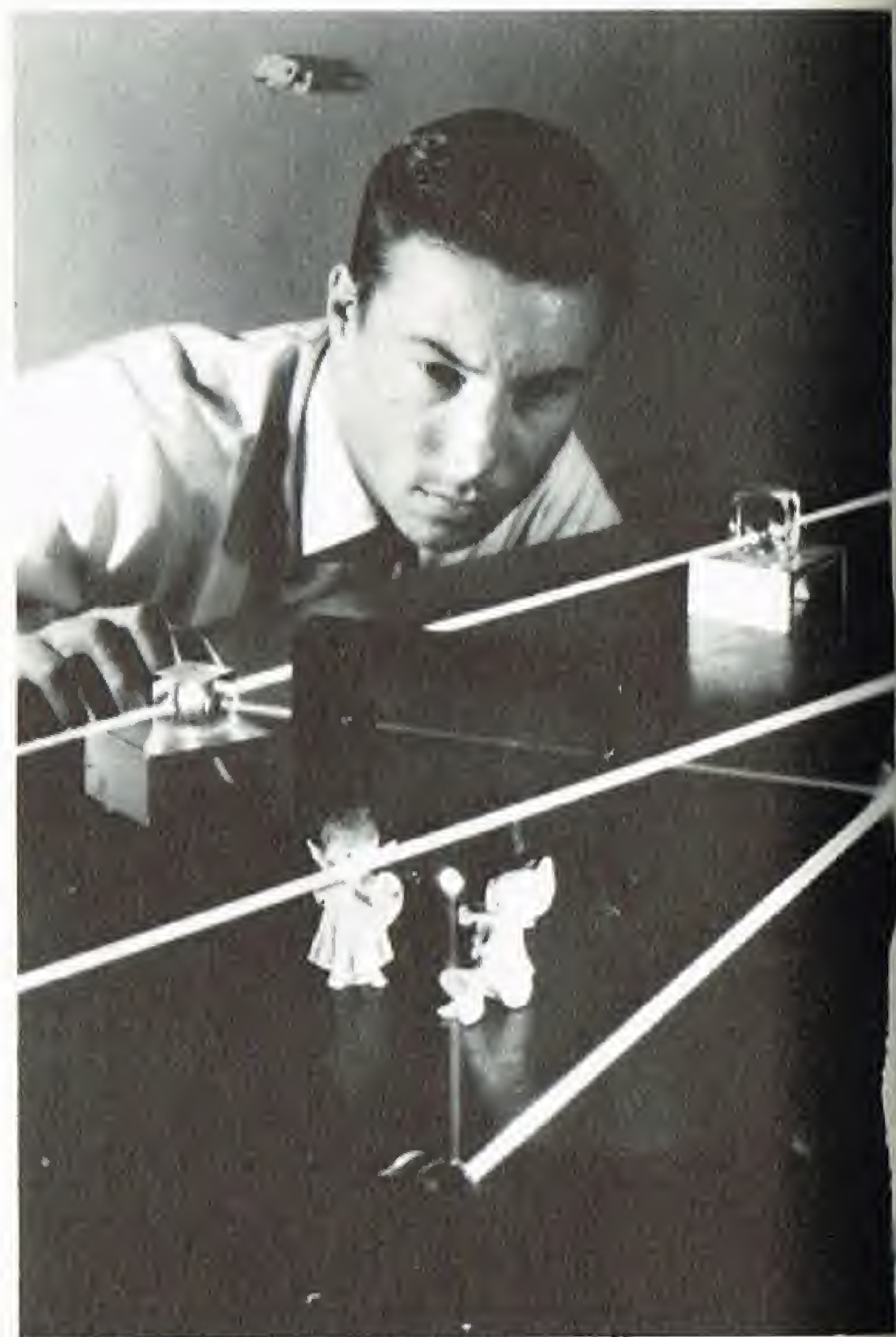
Como los células que componen los tejidos son tan minúsculas, era muy difícil intervenirlas antes del descubrimiento del Laser. El doctor Fonbrune había conseguido construir una especie de micro-

manipulador junto con una microforja para dar forma a diversos instrumentos de precisión que permitían operar las células con auxilio del microscopio. En el Centro Nacional de Transfusión de Sangre de París, el doctor Marcel Bessis llevaba diversos años estudiando los efectos de las radiaciones sobre las células vivas enviándoles unos finísimos impulsos luminosos de luz ultravioleta. El Laser, con su luz coherente y su gran densidad de energía en espacios pequeñísimos, ha permitido perfeccionar este equipo para concentrar la luz monocromática mediante un sistema óptico original dispuesto en el microscopio, que reduce el diámetro del rayo a sólo 2,5 micras, colocando el rubí del Laser sobre el ocular.



También se han realizado diversos estudios sobre pequeños organismos, por ejemplo, el comportamiento de los glóbulos de la sangre frente a la acción del Laser. Los glóbulos rojos, al ser tocados, presentan una mancha redonda de igual diámetro que el haz luminoso y se observa hemólisis en la mayor parte de ellos, con disolución posterior de sus materias colorantes. En los glóbulos blancos o leucocitos, el efecto es menos pronunciado, como así ocurre también en las células de cultivos, sobre todo si han sido previamente coloreadas.

En el terreno puramente industrial las aplicaciones del Laser han resuelto numerosos problemas. La «Western Electric Company» emplea el Laser de rubí para practicar finísimos agujeros en pequeños diamantes con los que luego se construyen troqueles destinados a estirar metales como el cobre y obtener hilos tan delgados como el cabello. Como el diamante es la sustancia de mayor dureza que se conoce, su taladro era muy dificultoso, pues debía efectuarse mediante finísimo polvo de diamante colocado en punzones de acero muy duro lubrificados con aceite de oliva. La operación duraba dos días, y empleando el Laser se efectúa a la perfección, en pocos minutos. Esto ha permitido a la Western Electric producir alrededor de cincuenta millones de kilómetros de dicho alambre, utilizado en los cables eléctricos para usos telefónicos e industriales.

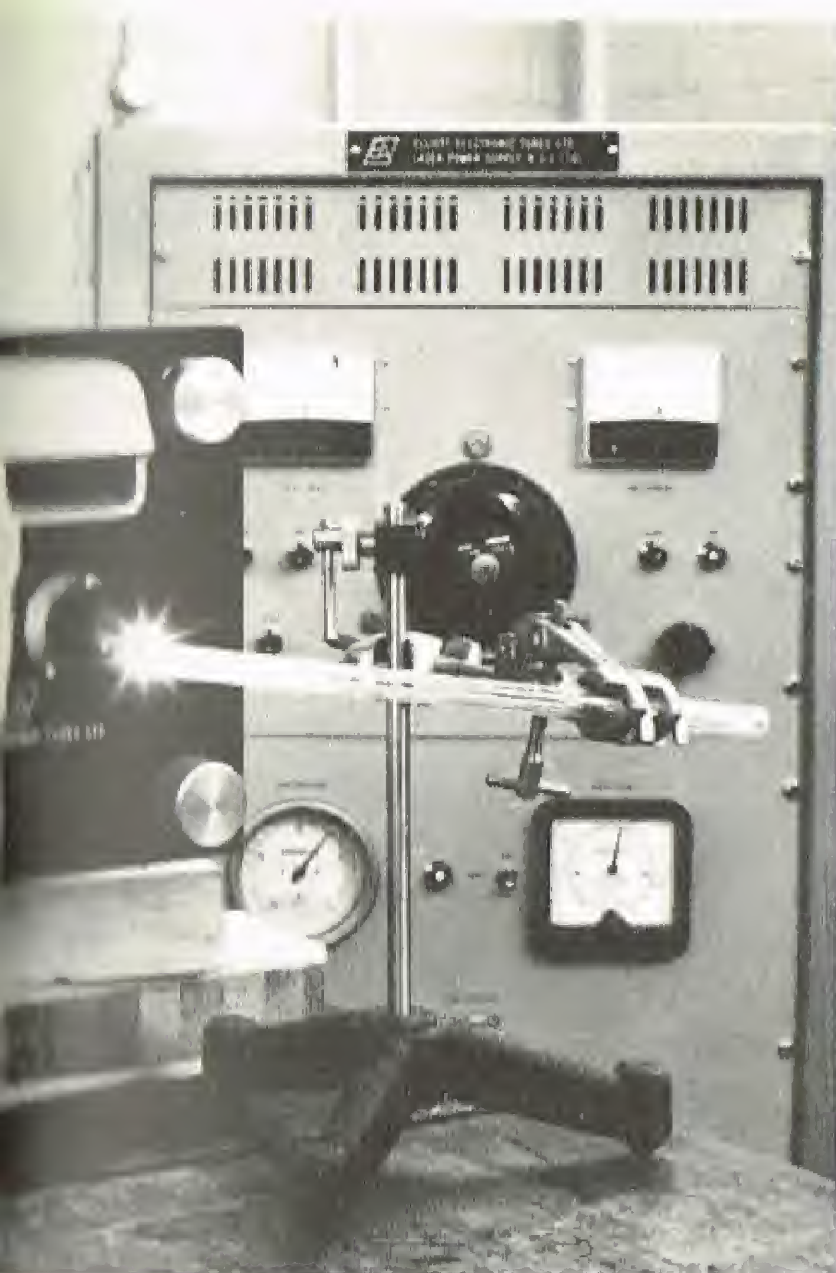


El Laser también permite cortar y moldear metales purísimos a distancia actuando a través de una pared transparente y practicando el vacío en el lugar donde se trabaja para evitar toda clase de impurificación. También vaporiza diversos metales que por otros procedimientos no se pueden fundir y permite efectuar soldaduras ultrafinas en los transistores, los cuales pueden fabricarse de tamaño mucho más pequeño.

El físico y premio Nobel soviético Basov, obtuvo en 1968 plasmas de hasta 3,5 millones de grados temperatura, es decir, plasmas densos con temperaturas termonucleares. El Laser también se viene utilizando en lo que se llama «diagnóstico de plasmas» (densidad y velocidad de las partículas, temperaturas externa e interna, etc.), lo cual se realiza por medio de procedimientos diversos, por ejemplo, analizando la dispersión del rayo Laser dentro del plasma.

En otro campo, se han podido obtener fotografías tridimensionales gracias al Laser; no una visión estereoscópica, sino hologramas, imágenes que, vistas frontalmente, nos muestran un aspecto del objeto, pero que al ritmo de nuestro desplazamiento no van ofreciendo detalles laterales, etcétera.

En nuestros días el Laser ha permitido obtener la primera unión telefónica realizada con este método en Moscú. Un Laser de gas lanzó un finísimo rayo rojo y frío, atravesando el espacio desde los montes Lenin, donde estaba instalado el emisor, a la plaza Zubovskaïa, donde comunicó con la central telefónica automática que lleva



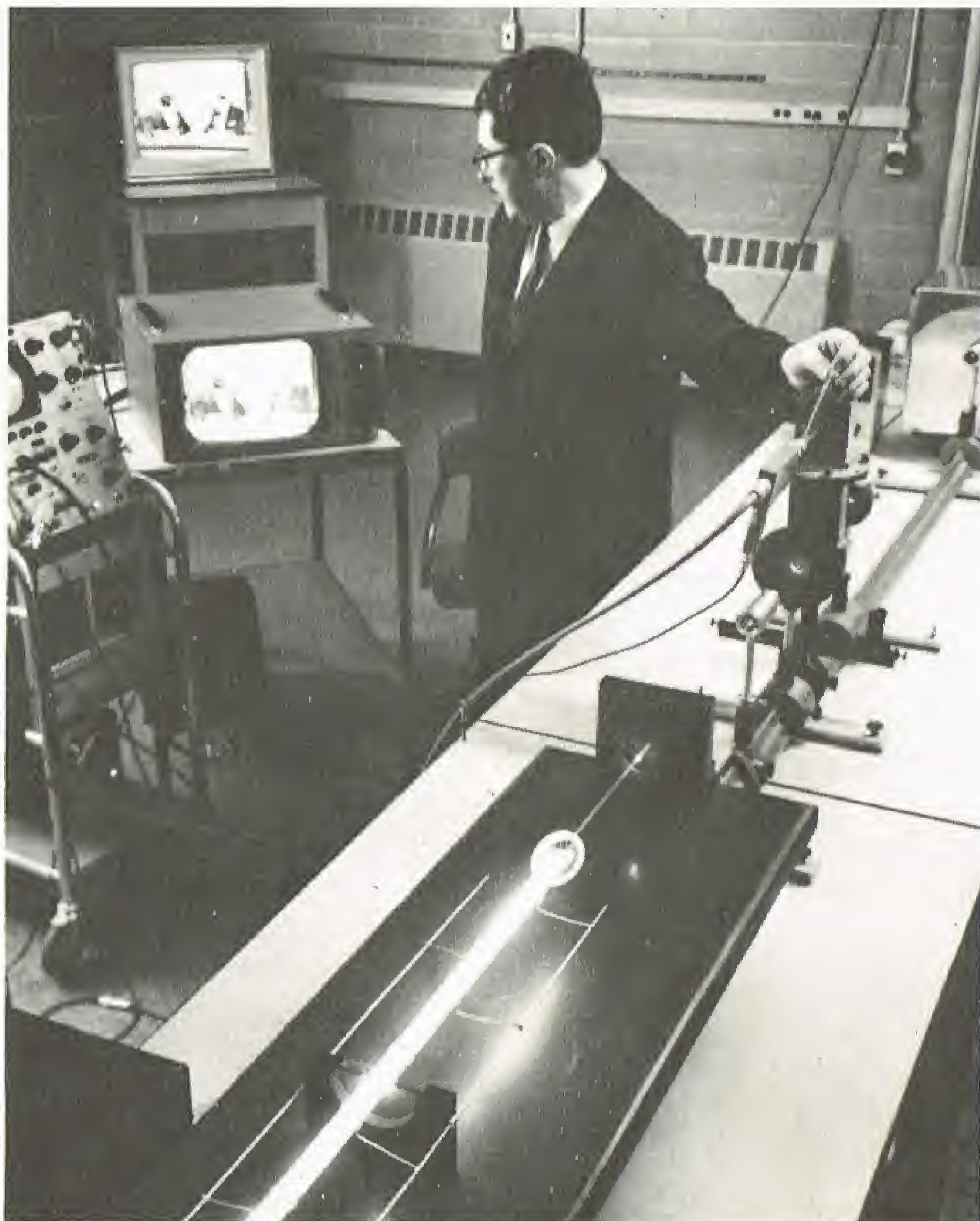
el indicativo AB9. Un aparato convirtió las señales telefónicas en impulsos superpuestos sobre el rayo Laser sin ruidos ni chasquidos desagradables, distinguiéndose claramente las tonalidades de la voz y las modalidades de su timbre.

Los efectos nocivos que actúan sobre el rayo de Laser, como la niebla, la lluvia y el viento, se corrigen por unos aparatos dispuestos en el Instituto Central, junto con otros geodésicos instalados en la terraza. El finísimo rayo sólo es visible para el que se encuentre en su trayectoria y puede transmitir simultáneamente decenas de millares de comunicaciones telefónicas y decenas de canales de televisión.

A pesar de tanta energía desplegada, el rayo citado es cien veces menor que el de una simple linterna eléctrica de bolsillo. A su llegada incide sobre un espejo parabólico y se refleja en otro de focalización. Después pasa a un filtro óptico donde se limpia de la luz diurna y luego a un fotoconvertidor que, junto con otros aparatos, convierte los impulsos del rayo en señales y palabras telefónicas.

La gran potencia que transporta el Laser ha hecho suponer que sería posible construir uno capaz de destruir todo lo que encontrase a su paso. Para hacerse cargo de esta cuestión recordemos, como antes hemos indicado, que el Laser es una radiación de energía luminosa coherente monocromática y dirigida, es decir, que todas las ondas salen en la misma dirección y forman un haz muy fino. La emisión es muy concentrada y contiene mucha energía condensada en un punto muy pequeño sobre la trayectoria del rayo. Pero recordemos también que dicha energía se emite por destellos de muy breve du-

En la fotografía de la página anterior, el doctor Ronald Lundgren, del laboratorio de la Hugues Aircraft Co., de Estados Unidos, realizando fotografías holográficas, en relieve, gracias al Laser. En esta página, arriba, después de atravesar un tubo lleno de dióxido de carbono, el Laser incide sobre una varilla de cristal. Abajo, a la derecha de estas líneas, puede verse una transmisión de un programa de televisión por medio de rayo Laser. En primer término, se observa el delgado y uniforme rayo que, en este caso, transmite los impulsos que determinarán la formación de la imagen. El Laser sustituye, en esta ocasión, a las ondas emisoras empleadas normalmente por la radio y la televisión.



ración, actuando, no como un proyector, sino como un flash, y aunque se construyen en la actualidad Lasers que emiten en forma continua, su potencia es entonces muy débil. En realidad, el Laser puede perforar fácilmente la lámina de acero de una hoja de afeitar y hasta matar un ratón a la distancia de 150 m. ¿Podría, pues, emplearse como arma mortífera?

El profesor A. L. Shawlow, uno de los inventores del Laser, contestó la pregunta diciendo que para convertir el Laser en un efectivo *rayo de la muerte* sería necesario disponer de una potencia energética tan grande como la que utiliza una gran nación y fabricar unos condensadores eléctricos del tamaño de una casa de varios pisos.

El ejército norteamericano ha ensayado un fusil Laser construìdo por la «Maser Optical Company»; pero, junto con sus baterías eléctricas, su peso es de 30 kilogramos y su potencia muy débil. Además, es frágil y su precio resulta fabuloso. El rayo luminoso que envía, aunque sea coherente, si bien atraviesa los cuerpos transparentes como el vidrio, al incidir sobre otros opacos se convierte en calor, y si están pulidos, se refleja. Por esta causa un simple espejo bien plateado, no solamente protegería del Laser, sino que actuaría como arma ofensiva contra el que lanzó la radiación. Y para que el Laser produjese efectos mortales o una quemadura de consecuencias destructoras sería necesario disponer de una energía excesivamente costosa por lo elevada, aunque el rendimiento del Laser, que actualmente es muy pequeño, se hiciese muchísimo mayor.

Probablemente las posibilidades más prácticas del Laser se encuentren en el campo de las comunicaciones. El rayo Laser vibra mil millones de veces más rápidamente que las ondas corrientes de la radiodifusión. Por esta causa, en teoría, sería capaz de transmitir simultáneamente todos los mensajes del mundo, comprendiendo el teléfono, la radio y la televisión, pues en sólo una fracción de segundo puede «conducir» unos cuarenta millones de palabras.

El problema que se presenta en la práctica es poner a punto los medios técnicos para poder explotar industrialmente dicha capacidad fabulosa. Ya se ha conseguido transmitir mensajes hablados y hasta imágenes de televisión por el canal de las ondas luminosas, pues al hacerse éstas coherentes, han adquirido propiedades análogas a las ondas de radio, pero con la ventaja de su elevadísima frecuencia, que siendo tan enorme, permite transportar cantidades fabulosas de información, ya que la capacidad de transmisión es proporcional a la frecuencia. Comparando la del Laser con la que poseen las ondas de radio, aquélla es unas cien mil veces superior.

No obstante estas extraordinarias ventajas, se presentan diversos obstáculos que es necesario eliminar para el buen funcionamiento de las instalaciones. Uno es el problema de las interferencias que provocan las nubes, la niebla y los humos. Para suprimir este defecto han aparecido los Laser de potencia continua, es decir, sin destellos, entre los cuales cabe destacar los *Laser moleculares,* ideados por el francés Legay y realizados en América por Patel, de la Bell Telephone. En este Laser no son los átomos, sino las moléculas, quienes lanzan los fotones en fase que componen el rayo Laser. Estas moléculas proceden de una mezcla de gas carbónico, nitrógeno y helio, y la firma americana Raytheon ha construido un Laser de 500 vatios con rendimiento superior al 15 %. Otra ventaja de este nuevo Laser es que su emisión tiene lugar en el infrarrojo, cuyas longitudes de onda no son afectadas por las nieblas ni la atmósfera. Pero todavía falta encontrar la manera de modular la onda para que sea capaz de trans-



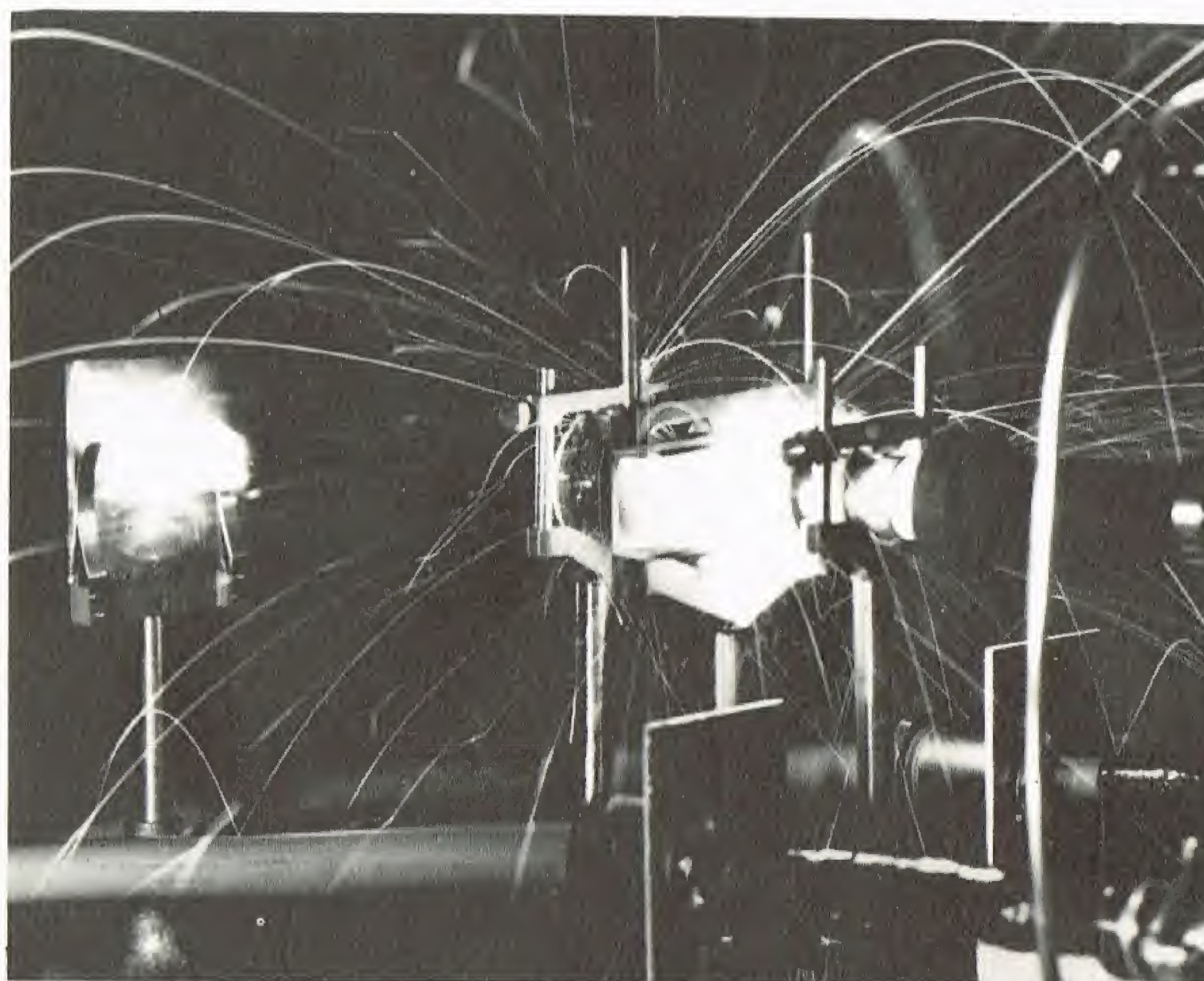


En la página anterior, arriba: los técnicos dan los últimos toques al satélite «Beacon Explorer B» destinado a investigación de la ionosfera que va provisto de 360 aparatos en miniatura productores de rayos Laser. En la fotografía inferior de la misma página, puede verse a un hombre provisto de una extrañísima arma dotada de visor telescópico, mas no se trata de un arma capaz de emitir el «rayo de la muerte», sino de un Laser destinado a medir distancias con exactitud de décimas de milímetro. Finalmente, al pie de estas líneas se ve la espectacular visión de un Laser fabricado por la Raytheon Co. de Londres. El efecto óptico es debido al choque del rayo con una pieza de acero de 6 mm de espesor.

mitir con suficiente perfección todas las informaciones que teóricamente puede contener. Tampoco se han conseguido construir hasta el presente unos receptores suficientemente amplios para poder captar los millares de informaciones que irían llegando.

En cuanto a la televisión, los ingenieros de la «Zenith Radio Corporation» están estudiando un Laser gaseoso de helio y argón que permita la modulación y la deflección como en el tubo de rayos catódicos. El fundamento de dichos estudios se encuentra en que las ondas acústicas de alta frecuencia pueden modificar el índice de refracción de los líquidos. Por otra parte, las señales electrónicas que forman la imagen en el tubo de rayos catódicos pueden también convertirse en ultrasonidos mediante la acción de piezas de cerámica piezo-eléctrica, llamadas *células de refracción.* Por consiguiente, si un haz de Laser atraviesa un líquido y éste se somete a la acción de ultrasonidos de frecuencia y amplitud variables, dicho haz quedará modulado en función de las variaciones producidas. Las células de refracción dirigirán el barrido horizontal del haz luminoso y un dispositivo óptico cuidará de la deflección vertical. La imagen resultante que aparece en rojo y negro puede obtenerse en pantallas gigantes como las utilizadas en el cine.

Por lo que se acaba de exponer, puede comprenderse la importancia del Laser, que en pocos años ha pasado, de ser una mera curiosidad de laboratorio, a un equipo de extraordinaria importancia industrial. Se utiliza para los comunicaciones espaciales, detección de satélites artificiales, medida de distancias de la Tierra y en el Espacio, aparatos de radar, cerebros electrónicos, investigaciones científicas, cirugía, comunicaciones submarinas, telefonía, telegrafía y televisión. A pesar de ello, se está muy lejos de haber agotado todas sus posibilidades.



EL MUNDO EN LOS AÑOS SESENTA











Diálogos de paz y guerra, alienación y destrucción podrían resumir las ilustraciones de la página anterior. De arriba abajo y de izquierda a derecha: los presidentes de Guinea, Seku Turé, y de Egipto, Nasser, reunidos; soldados norteamericanos dispuestos para la lucha en Vietnam; cantos modernos y bailes en un local juvenil; un pequeño sudvietnamita busca entre los escombros de su casa, destruida por la guerra, algún objeto de utilidad. Sobre estas líneas: los años sesenta se distinguieron por el acceso a la independencia de casi todas las naciones africanas. Ejemplo de ello, el rey belga Balduino fue personalmente a Zaire (ex Congo belga) para transmitir los poderes a Kasavubu (junto al soberano) y Patricio Lumumba.

Es difícil establecer un juicio ponderado de los tiempos inmediatos a nuestros días. Falta la perspectiva necesaria para juzgar determinados hechos demasiado recientes o cuyas consecuencias no se han acabado de producir; hechos que posiblemente aún no han llegado a su total madurez, capaces todavía de producir frutos y secuelas que determinarán de modo decisivo el futuro.

Respecto a la década de los años cincuenta, éstos que ahora comentamos se caracterizaron por una distensión entre las grandes potencias, una considerable atenuación o casi liquidación de la «guerra fría» y la tranquilizadora seguridad de que la tan temida III Guerra Mundial, la «última y definitiva» a juicio de críticos y estrategas, no se ha producido. Lo cual no significa que los años sesenta se distingan por una paz general, al contrario, siguen proliferando las pequeñas guerras (a veces tan sangrientas como las llamadas mundiales), pero hoy circunscritas a un ámbito geográfico concreto. Un comentarista ha dicho que la III Guerra Mundial comenzó inmediatamente después del proceso de Nuremberg y se manifiesta por un rosario de luchas y conflictos armados que se han ido sucediendo en todos los meridianos sin adquirir dimensión universal.

El 6 de abril de 1963 se inauguró el llamado «teléfono rojo», una línea directa entre Washington y Moscú destinada a evitar una «guerra por error». No se olvide que constantemente surcaban el espacio aviones del «Strategic Air Command» y suponemos que otros con nombre similar por parte de la URSS, cargados con explosivos atómicos destinados a desplegar una acción de castigo y represalia si la «guerra por sorpresa» o «guerra preventiva» se llegara a producir.

Durante los primeros años de la década de los sesenta, las dos mayores potencias mundiales se entregaron a una serie de pruebas atómicas que llegaron a poner en peligro la salud de la humanidad. Las explosiones submarinas, subterráneas y en la atmósfera proliferaron de tal modo que en 1962 la URSS había hecho estallar cerca de 30 ingenios nucleares, algunos de una potencia cercana a los 100 megatones, infinitamente más destructores que las bombas A de Hiroshima y Nagasaki. Los Estados Unidos no le iban a la zaga, lo mismo que Gran Bretaña, Francia y China, si bien estas tres naciones en un plan más modesto.

El mundo respiró aliviado el 5 de agosto de 1963 cuando se firmó el Pacto de Suspensión de Pruebas Nucleares que inmeditamente suscribieron los Estados Unidos, la Unión Soviética y Gran Bretaña, así como numerosos países que no pertenecían al llamado «club atómico». Francia y China se negaron a estampar su consentimiento al acuerdo que limitaba las pruebas de esta clase a explosiones subterráneas incapaces de producir la temida contaminación atmosférica.

Desde el punto de vista científico y técnico, sin duda alguna la nota más espectacular de estos años ha sido el progreso asombroso

logrado en el campo de la Astronáutica, que se detalla en diversos artículos de esta obra. De los simples satélites artificiales de comunicaciones, de investigación meteorológica o magnética, de espionaje o de otra índole, se pasó fácilmente a las cápsulas tripuladas por uno o más cosmonautas, con «paseos espaciales», y a la conquista de la Luna por medio de alunizajes, de «módulos» tripulados como los que llevaron a feliz resultado los Estados Unidos, o de vehículos no tripulados como los que mandó la Unión Soviética a nuestro satélite natural. De esta índole han sido los ingenios que se han posado sobre la superficie de Venus y de Marte, por parte rusa y los que han contorneado dichos planetas por parte norteamericana.

El progreso material, el incremento del nivel de vida y la conquista de la comodidad y la seguridad se extendieron por todo el mundo desencadenando en los países más avanzados una explosión del turismo y un predominio de la mecanización tanto del placer como del trabajo. Sin embargo, los países ricos se han enriquecido aún más, mientras los pobres han resultado, en comparación, más miserables. Y los llamados subdesarrollados no han encontrado aún el camino que les libere del hambre, el analfabetismo y la enfermedad.

Algunos grandes personajes marcaron con distinta intensidad e intención las efemérides de los años sesenta. Aunque su paso haya sido breve, casi fugaz, destacaron el presidente de la Estados Unidos Kennedy y el papa Juan XXIII.





En la página anterior: aunque organizada, no por ello es menos importante esta impresionante manifestación multitudinaria. Se trata de la concentración moscovita en la plaza Roja de la capital soviética para testimoniar la felicitación a los astronautas soviéticos. El monumento a Lenin aparece a la derecha, en primer término. Sobre estas líneas: en octubre de 1964 ascendió a la presidencia del Consejo de ministros soviéticos, en sustitución de Kruschev, Alexei Nicolaievich Kossigyn, que contaba en aquel momento 60 años. Pero el poder era compartido con Brezhnev y Podgorny.

Estados Unidos y la Unión Soviética

El mes de noviembre de 1960 fue elegido el presidente más joven que ha tenido Norteamérica, John F. Kennedy, que imprimió una directriz abierta y audaz a la política de los Estados Unidos. Los países centro y sudamericanos vieron en su «Alianza para el Progreso» una auténtica esperanza de elevación de nivel de vida.

El 3 de junio de 1961 los máximos dirigentes de las dos grandes potencias — Kennedy y Kruschev — se entrevistaban en Viena en un intento de acelerar la distensión ya iniciada. Sin embargo, existía una espina clavada en el costado de Norteamérica, la Cuba decididamente comunista de Fidel Castro. Aquel mismo año un desdichado y fracasado intento de invasión de la bahía de los Cochinos mostró los deseos, por parte de Washington, de liberarse de aquel molesto vecino. La energía del equipo Kennedy quedó patente al bloquear la isla y exigir la retirada de los cohetes rusos en ella emplazados. El mundo vivió, por un instante, el peligro de un conflicto gravísimo, pero Kruschev cedió a cambio de una consolidación tácita del régimen castrista.

Cuál habría sido la línea política en el plano internacional de los Estados Unidos si hubiera vivido Kennedy es muy difícil decirlo. Lo cierto es que el 22 de noviembre de 1963, en la ciudad de Dallas, unas balas segaron la vida del joven presidente. El presunto asesino, Oswald, cayó en la misma prisión bajo la pistola de Jack Ruby. Poco después, el Informe Warren daba por concluso uno de los crímenes más misteriosos de todos los tiempos.

El 3 de noviembre de 1964, Lyndon B. Johson, sucesor de Kennedy por ser vicepresidente, era reelegido para la presidencia de los Estados Unidos después de haber derrotado en forma espectacular al extremista Goldwater. Pero el mandato de Johnson no se presentaba fácil. A pesar de que el 19 de junio de 1964 se aprobó la ley de derechos civiles que abría a los ciudados de color todos los puestos de la sociedad americana, estos años se han caracterizado por una constante lucha destinada a eliminar los últimos vestigios de la segregación racial, lo que no se ha logrado en la medida que muchos deseaban.

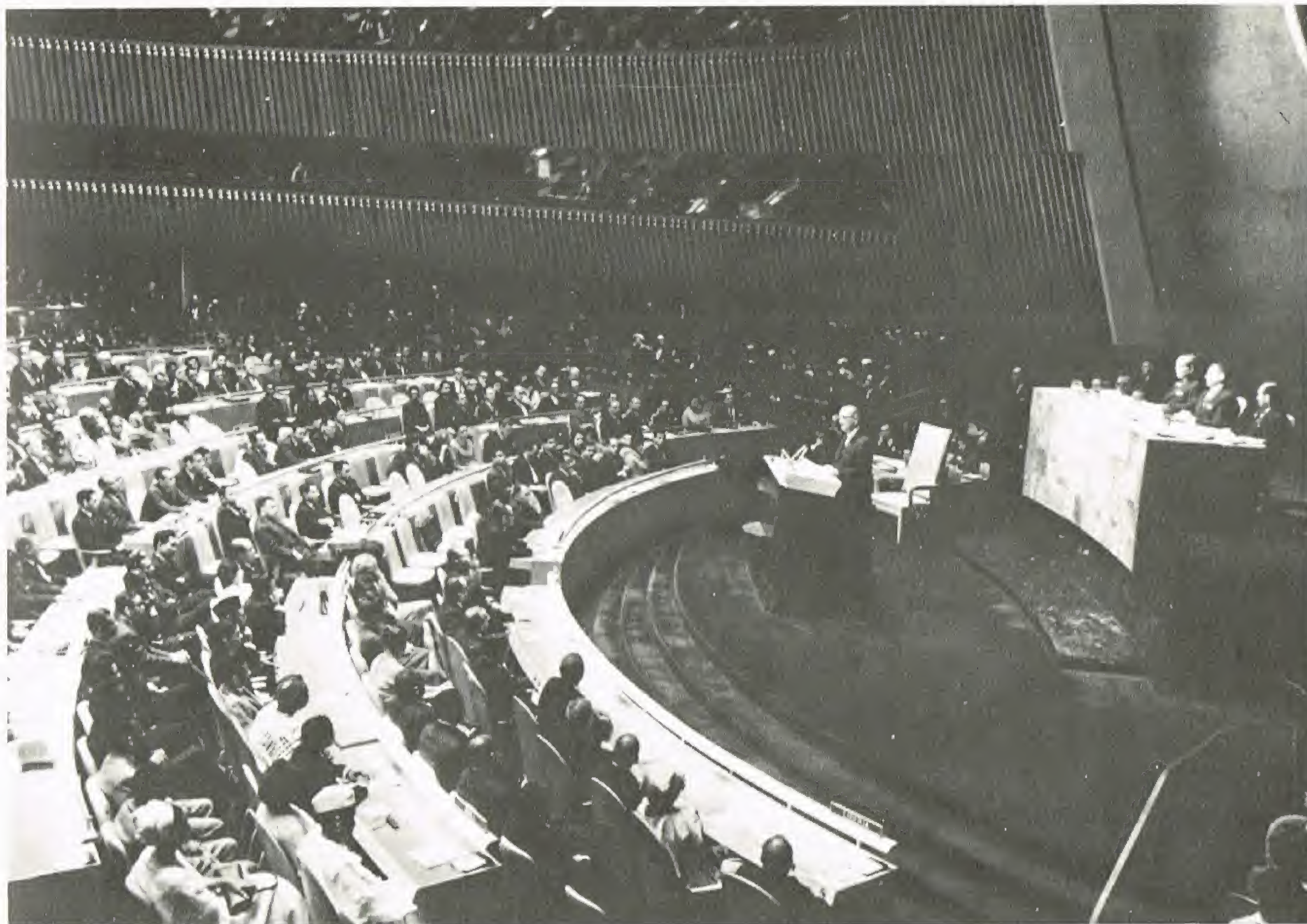
La concesión en este mismo año del premio Nobel de la Paz al dirigente negro Martin Luther King dio nuevos ánimos a los hombres de color que el año anterior, el 28 de agosto de 1963, habían realizado una patética marcha de 200 000 manifestantes en la capital federal. El asesinato del líder Martin Luther King el 4 de abril del año 1968 en Memphis conmovió al mundo y debilitó las esperanzas de los hombres de color, muchos de los cuales incrementaron los movimientos más extremistas como las Panteras Negras, entre otros.

Pero el problema más grave y sangriento con que el presidente Johnson (y posteriormente Nixon) debieron enfrentarse fue la interminable guerra del Vietnam que en 1969 llevó al Sudeste Asiático la considerable cifra de 543 000 combatientes norteamericanos.

En la Unión Soviética el presidente Kruschev había denunciado como nociva a la causa del socialismo el «culto a la personalidad» aprovechando la celebración del XXII Congreso del Partido celebrado en Moscú el mes de octubre de 1961. Al terminar aquella memorable reunión el cadáver de Stalin fue retirado de la Plaza Roja donde reposaba junto a la momia de Lenin. Sin embargo, no era posible hablar de «destalinización» y ejercer un poder personal a estilo del dictador desaparecido y Kruschev pronto fue compelido a



Dos acontecimientos dominaron la política interior norteamericana en los años sesenta: el asesinato del presidente John Fitzgerald Kennedy, cuyo entierro en el cementerio Nacional de Arlington se reproduce en la fotografía inferior; y la protesta de los negros norteamericanos, a la que se unieron no pocos blancos. A la izquierda, nutrida manifestación de negros y blancos en Washington, tres meses antes del asesinato, con pancartas en las que se solicita libertad e igualdad. En la página siguiente: el parlamento internacional conocido con el nombre de Organización de Naciones Unidas si no logró la paz absoluta, por lo menos alejó la sombría perspectiva de una nueva conflagración mundial. En la foto, el presidente norteamericano Johnson habla de paz en la ONU.



retirarse, apareciendo en el marco de los dirigentes soviéticos hombros menos duros, más comprensivos y aparentemente más oscuros.

El 15 de octubre de 1964 se eclipsaba definitivamente Nikita Kruschev y ascendía a la jefatura del gobierno Alexei Kossygin, siendo nombrado Secretario del Partido Comunista Leónidas Brezhnev. Si bien al año siguiente el primero visitó Pekín, donde fue recibido con frialdad, las discrepancias entre la Unión Soviética y la China de Mao empezaban a marcarse y desde entonces se han agudizado hasta convertirse en abierta oposición de dos regímenes comunistas que se acusan mutuamente de traición a las ideas de Marx y Lenin. Albania fue el único país europeo que, desde los primeros momentos, se situó en la línea pro-china.

En 1965 los representantes de Pekín no comparecieron en el XXIII Congreso del Partido Comunista, en el cual Brezhnev expuso solemnemente seis puntos básicos para lograr la paz mundial. Nikolai Podgorny había sido nombrado presidente del Presidium de la URSS y al año siguiente, en un gesto de aparente buena voluntad, la Unión Soviética proponía la disolución de la NATO a cambio de dar como nulo el Pacto de Varsovia.

Durante estos años en la Unión Soviética no se han producido cambios espectaculares. Las relaciones con la Europa Occidental y los principales países del mundo se han mantenido en busca de una



«apertura» internacional. Numerosas personalidades y jefes de Estado visitaron Moscú, pero en esencia, todo seguía igual. Aunque Podgorny el año 1965, en Bakú, anunció que la prioridad concedida a la industria pesada y de armamento había terminado para dar paso a la producción de bienes de consumo, lo cierto es que aquélla continuó siendo prioritaria. En la vida política interna de la URSS se advirtieron brotes de «neostalinismo» y se recrudeció la persecución de los intelectuales no ortodoxos.

La «primavera de Praga» en Checoslovaquia en 1968, que permitía esperar la aparición de un «socialismo en libertad», como deseaba Dubcek, fue estrangulada de manera draconiana.

Sin embargo, en el campo internacional, la URSS cosechó éxitos notables. En 1970 se firmó el tratado germano-soviético, fue reconsiderado positivamente el problema de Berlín, las conferencias SALT

Toda la plataforma de poder personal, establecida por Stalin, fue destruida por Nikita Sergeievich Kruschev (1894-1971), aunque posteriormente intentara rehacerla en provecho propio sin conseguirlo. En la ilustración, bajo la efigie de Lenin, se encuentran reunidos centenares de delegados de toda la Unión Soviética. Ante ellos, Kruschev, que ya había acumulado en sus manos las funciones de presidente del Consejo de ministros y secretario del Partido Comunista, lee un informe.



Más que un entrenamiento para la guerra, el paracaidismo podría ser en este caso una especie de deporte con ribetes circenses. Estos «halcones de la RAF» británica, con el paracaídas todavía cerrado, a 4000 m de altura, se escancian un vaso de cerveza. Cabría pensar que se están felicitando mutuamente y brindando por el éxito de su hazaña deportiva.

con Estados Unidos para la limitación de armamento nuclear no fracasaron totalmente y en 1972 consiguió que Alemania Federal iniciara un movimiento de aproximación hacia el Este (Ostpolitik) que favorecía los intereses de los países comunistas.

La llamada Europa Occidental

Incluso a este continente, considerado básicamente maduro y plenamente consolidado desde el punto de vista político, llegó la oleada general descolonizadora que caracteriza a los años sesenta. El 15 de agosto de 1960 consiguió la independencia, aunque no totalmente la paz, la isla de Chipre, y el 21 de septiembre de 1964 la isla de Malta, base naval británica. Sin embargo, la anomalía de la roca de Gibraltar resistió incólume este proceso natural y sigue siendo aún la única colonia extranjera en el suelo de un país europeo independiente.

No podía imaginar el coronel Charles De Gaulle, cuando aterrizó en Inglaterra durante los primeros años de la II Guerra Mundial y creó la «résistance», que en los años sesenta sería, ya en su ancianidad, la figura más relevante de la política europea. Los primeros años de esta década fueron sumamente amargos para Francia, dividida y esquilmada por la interminable guerra de Argelia, de la que se habla más adelante. De Gaulle representaba para todos los franceses la paz en África y la «grandeur» en Europa. Si la victoria total en las urnas le había erigido como presidente de Francia, en 1959, la guerra de Argelia le restó gran número de simpatizantes.

Sin embargo, De Gaulle logró demostrar que era prácticamente insustituible, aunque discutido. En agosto de 1962 se salvó milagrosamente de un atentado en el que le dispararon doce balazos. En enero de 1963 pronunció un *no* rotundo a la pretensión de Gran Bretaña, que había solicitado su ingreso en el Mercado Común Europeo. Al año siguiente dio una sonora campanada al demostrar que podía representar una política conservadora y establecer relaciones diplomáticas con la China de Mao. Un año después dio otra más espectacular al ordenar que las tropas francesas se retiraran de la

NATO, que se vio obligada a trasladar su cuartel general de Fontainebleau a Bruselas. Y aquel mismo año, demostrando una vez más su independencia y su convencimiento de que Francia era una primera potencia mundial, estableció un «hilo verde» telefónico entre París y Moscú y realizó una serie de pruebas nucleares en las islas del Pacífico Sur. Y todo ello a pesar de que en 1965, en unas reñidísimas elecciones, había conseguido sólo el 55 % de los votos frente al izquierdista Mitterrand, que logró el 45 por ciento.

De Gaulle, amigo de las frases grandilocuentes, había afirmado repetidas veces: «O yo o el caos». La revolución de 1968 iniciada en las Universidades y proseguida por muchos núcleos obreros minó su prestigio y en 1969 a consecuencia de un plebiscito en el que no consiguió el pleno apoyo de los franceses, cedió las riendas del gobierno a Pompidou. El general murió en 1970 y Francia no experimentó caos alguno.

El paso implacable del tiempo obligó a Konrad Adenauer a dejar la cancillería de la Alemania Occidental. Le sucedió Ludwig Erhard, ocupando la presidencia Ernst Lübeck. Alemania seguía siendo «el milagro alemán», símbolo de trabajo y prosperidad a pesar de que en el horizonte empezaban a perfilarse síntomas de crisis.

En 1969 fue elegido canciller Willy Brandt, del Partido Social Demócrata, terminando así, de momento, el largo predominio de la Democracia Cristiana que presidiera Adenauer. Brandt inició, en el año 1972, la «Ostpolitik» o política de contactos y relaciones comerciales con el Este comunista.

A pesar de naturales dificultades, el Mercado Común Europeo demostró su eficacia y la llamada Europa de los Seis se impuso a





Arriba: separada de Francia en 1958, la hoy llamada República Popular del Congo llegó a su completa independencia el 15 de agosto de 1960. Su primer presidente fue el abate Fulbert Yulu, aquí acompañado del presidente francés Charles De Gaulle. La jefatura de Yulu fue precaria, ya que resultó derribado por un golpe de Estado en 1963. A la izquierda: más de 80 años tenía el político inglés Winston Churchill en 1955, cuando se retiró definitivamente de la política cediendo su puesto a Anthony Eden. Pero aún vivió 10 años más, ya que murió el 24 de enero de 1965. A pesar de sus años y de su parálisis, todavía ostentaba su tradicional puro.

la EFTA, por lo que Gran Bretaña comprendió que debía incorporarse al continente. El 22 de enero de 1972 se firmó el tratado que dio origen a la Europa de los Nueve. Alemania Federal, Bélgica, Dinamarca, Francia, Holanda, Irlanda, Italia, Luxemburgo y Gran Bretaña iban a formar un bloque económico capaz de competir con las dos superpotencias, Estados Unidos y la URSS.

A lo largo de estos años continuó la desmembración del que un día fue orgulloso Imperio Británico. La idea de la Comunidad de Naciones (Commonwealth) sufrió duros quebrantos y demostró su ineficacia especialmente en 1971 con motivo de la guerra entre la India y Pakistán.

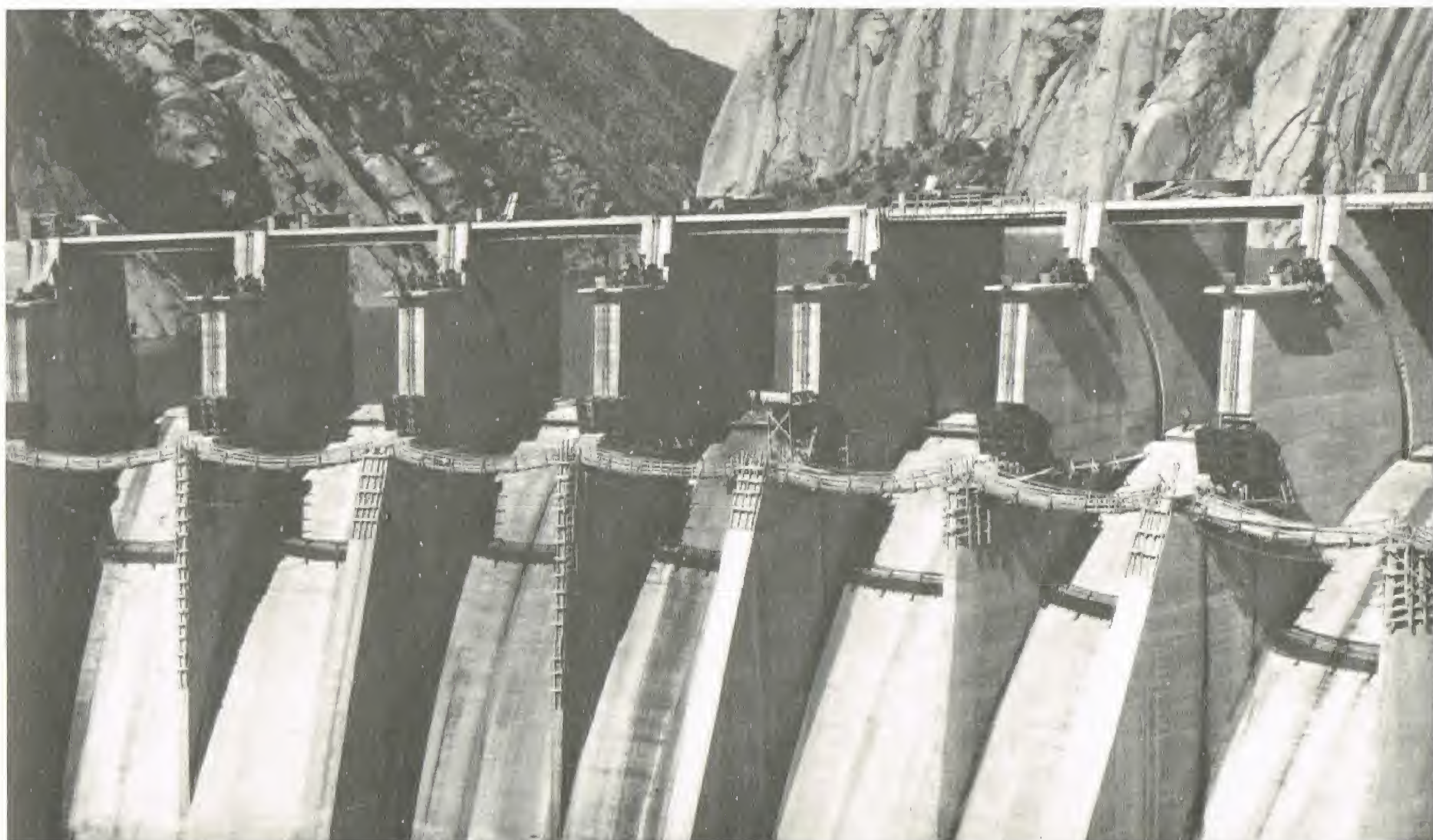
Para España los años sesenta demostraron la consolidación del régimen y la aceptación por parte de los españoles de la figura del príncipe Juan Carlos como sucesor de Franco.

El II Plan de Desarrollo, unido a la masiva aportación turística que a fines de la década rebasó los 20 millones de visitantes, permitió que España alcanzara los 900 dólares de renta «per capita». El III Plan de Desarrollo iniciado en 1970 continuó esta marcha hacia la prosperidad económica.

Desde el punto de vista político, en 1967 fueron aprobadas tres leyes importantes: de libertad religiosa, de representación familiar y la Orgánica del Movimiento. Dos años más tarde el príncipe de España Juan Carlos de Borbón fue designado sucesor del general Franco.

En 1970, además del citado III Plan, se promulgó la Ley de Educación destinada a solucionar el problema del analfabetismo y a estructurar de un modo orgánico las distintas ramas de la enseñanza.

La producción de energía es básica para todos los países que pretenden equiparse industrialmente y mejorar su nivel de vida. En España se ha seguido un ritmo acelerado en la construcción de embalses con la finalidad de producir electricidad, aprovechando para ello los cursos fluviales. La más importante de estas presas se levantó en el término de Aldeadávila de la Ribera (Salamanca) y de su enorme masa puede juzgarse por la ilustración. Contiene las aguas del Duero en su frontera con Portugal y en ella está la central hidroeléctrica más importante de España.



La inquietud de Asia

El coloso chino, el Estado más poblado del mundo, se encuentra encerrado en su muralla de bambú. Únicamente es asequible, y de modo muy limitado, por las puertas que mantiene abiertas en Macao, posesión portuguesa, y Hong-Kong, enclave inglés. Después de haber absorbido el Tíbet y haber endurecido sus límites con la Unión Soviética, las noticias que de él llegan al mundo occidental provienen de fuentes francesas o británicas filtradas a través del tamiz de sus respectivas embajadas.

Repetidas veces había solicitado China su ingreso en las Naciones Unidas. En 1965 logró igualar en 47 el número de votos positivos y negativos, pero las 20 abstenciones impidieron que lo consiguiera. Finalmente, en 1971, se produjo una espectacular votación que llevó a los hombres de Pekín a sustituir a los de Taipeh no sólo en las Naciones Unidas, sino en casi la totalidad de organismos internacionales. En febrero de 1972 tuvo lugar la visita del presidente Nixon a Pekín y diversas entrevistas con Mao, cuyas consecuencias fueron entonces muy difíciles de valorar.

Es corriente referirse a este país como «la China de Mao». Sin embargo, el creador de la moderna República Popular declinó la presidencia en 1969 sucediéndole Liu Shao chi. En la actualidad es primer ministro Chu En Lai. Mao-Tse-tung es presidente del Partido Comunista, cargo que ostenta desde 1927. Las características más destacadas de la actividad política de la República Popular son tres: la decidida oposición a la Unión Soviética, manifestada a veces de modo violento, el apoyo pleno a Vietnam del Norte y al Vietcong en la guerra del Sudeste Asiático y la inquietud interna manifestada últimamente por la llamada «Revolución Cultural», debida a la agitación de los «Guardias Rojos», juventudes estudiantiles y trabajadoras que en algunos casos se han llegado a enfrentar al Ejército Rojo.

Sobre el Sudeste Asiático se ha hablado largamente en un artículo dedicado a este tema y que se publica en esta obra.

Podríamos iniciar una imaginario paseo por el continente asiático a través del espacio y el tiempo. El 17 de diciembre de 1961 las tropas indias penetraron en Goa y terminaron con largos siglos de dominio portugués. Al año siguiente, el 22 de octubre, se inició una misteriosa y breve guerra entre los dos colosos asiáticos: China y la India. Los encuentros fueron tan sangrientos como de corta duración. No se ha podido esclarecer qué se proponía exactamente Pekín al atacar las fronteras septentrionales de la India, cejando en el intento al encontrar dura resistencia.

En 1964 murió el pandit Nehru, íntimo colaborador de Gandhi y artífice de la república hindú. En 1966 murió el presidente Lal Bahader Shartri, y por primera vez en su historia una mujer alcanzó la jefatura del Estado, Indira Gandhi, hija de Nehru. Una jefatura cargada de dificultades y problemas: hambre, conflictos determinados por cuestiones raciales, religiosas e indiomáticas, pobreza por subdesarrollo, etcétera.

En septiembre de 1965 se había desencadenado la guerra entre Pakistán y la India por la cuestión llamada de Cachemira, región que las dos potencias desearían controlar; otra guerra absurda que terminó gracias a la mediación soviética.

Pero la tensión entre ambos países se mostró en forma sangrienta en noviembre de 1971. Los ejércitos de la India invadieron Pakistán Oriental en apoyo de los separatistas bengalíes. La rápida conclusión

Orientada en un sentido socialista desde su aparición, la africana República de Guinea se vio privada pronto de la ayuda de Francia (su antigua metrópoli) y en general del mundo occidental. De ahí la necesidad que tuvo de volver la vista hacia el Este. En la ilustración, el presidente de la República desde su fundación, Seku Turé, recibido en la República Popular China por su entonces presidente, Liu Chao Chi. Tanto China como la Unión Soviética ayudaron al joven país negro.



de la campaña militar determinó la proclamación del Estado de Bangla Desh.

En el Próximo Oriente, en junio de 1961, el emirato de Kuwait alcanzó la plena soberanía, librándose de la tutela inglesa, pero este hecho no agradó al Irak, que pretendió invadir el pequeño enclave petrolífero, corta guerra que fue cortada de raíz por la intervención de los ataques ingleses.

En 1962 la guerra del Yemen ensangrentó la parte meridional de la península arábiga. Mientras los egipcios apoyaban a la facción republicana, el rey Ibn Saud de Arabia y luego su hermano Faisal alentaban a los monárquicos. La guerra civil terminó en 1966 después de una serie de entrevistas de Faisal y Nasser proclamándose la República del Yemen bajo la presidencia de Sallal.

Al año siguiente Kahtan As Shaali logró la independencia de Aden y la llamada Federación de Arabia del Sur proclamándose la República Popular del Yemen del Sur. Con este acto terminaba el largo dominio inglés en la costa meridional de la península.

En 1971 se constituyó la Federación de Emiratos del Golfo Pérsico que agrupaba distintos núcleos caracterizados, la mayoría de ellos, por su riqueza petrolífera.

La eterna rivalidad árabe-islaelí estalló en junio de 1967 en forma de una guerra relámpago de la cual se habla con más detalle en otro artículo de esta obra.

En 1963 se proclamó la Federación de la Gran Malasia, que abarcaba la península de Malaca, Singapur, Sarawak y Sabah. En 1965, la ciudad de Singapur se separó de Malasia, declarándose independiente. La rivalidad entre esta Federación y la Indonesia de Sukarno era patente. Este dirigente se encontraba muy influido por China. En 1965, caso único y excepcional, Indonesia se separó de las Naciones Unidas por haber sido designada Malasia como miembro del

Durante los años sesenta, se produjo la «escalada» norteamericana en Vietnam. Deseoso de terminar una guerra, larga, costosa, inútil e impopular en Estados Unidos, el presidente Richard M. Nixon inició la repatriación de efectivos militares; pero al comenzar 1973 todavía no había llegado la paz. La ilustración muestra armas aprehendidas a los combatientes del F.N.L., llamados despectivamente Vietcong, que luchan con sus hermanos del Norte contra la Administración del Vietnam del Sur como asimismo contra la de los norteamericanos.



Consejo de Seguridad. Sin embargo, la estrella de Sukarno decayó en 1965, siendo sustituido por el general Suharto y el gran arco formado por Tailandia, Malasia, Indonesia y Filipinas se alineó en un frente político anticomunista, barrera necesaria para preservar una posible penetración en dirección a Australia y Nueva Zelanda.

En este cuadro general, no excesivamente pesimista, pero tampoco totalmente optimista, dibujado rápidamente sobre Asia, es necesario hacer una excepción para el país que se ha recuperado en forma más brillante de la derrota de 1945: Japón. En la actualidad, la industria y la economía japonesa están en auge, habiendo invadido los mercados mundiales por la alta calidad de sus productos y lo reducido de sus precios.

Dos grandes manifestaciones internacionales demostraron la organización y el poderío japonés. Nos referimos a los Juegos Olímpicos de 1968 y a la Feria Internacional de Osaka de 1970.

La descolonización de África

En estos pocos años transcurridos desde 1960, y a un ritmo acelerado, las viejas colonias inglesas y francesas se han convertido en Estados independientes. Este proceso puede considerarse de dos amplias y distintas zonas: los Estados donde predomina la raza blanca, de religión musulmana y de ascendencia árabe, y los países del África negra.

Marruecos, Túnez, Libia y Egipto eran naciones independientes al iniciarse la década de los sesenta, pero Argelia, considerada provincia francesa, luchaba para lograr la soberanía en una guerra larga y costosísima tanto para Francia como para los hombres del F.L.N., que, sostenidos por sus vecinos, especialmente por Túnez, fueron considerados durante mucho tiempo como terroristas o bandidos. El problema era realmente complicado, ya que en Argelia vivían numerosos colonos franceses, nacidos en aquel territorio, «pieds noirs», africanos por nacimiento y franceses por sentimiento, lengua e incluso religión. Los «fellaghas» argelinos iniciaron la lucha armada en el año 1954. En 1958 el Comité de Seguridad Pública que presidía el general Salan quería mantener a toda costa una «Argelia francesa». Debido al problema de Argelia cayó la IV República y subió al poder el general De Gaulle, que, tras algunas vicisitudes y la abierta oposición de los «ultras» de la O.A.S., nacionalistas franceses acérrimos, se pronunció por la autodeterminación.

El 1 de julio de 1962 se celebró un plebiscito en el que triunfó por abrumadora mayoría el deseo de una Argelia independiente, lo que se convirtió en realidad pocos días más tarde. En septiembre del mismo año el dirigente del F.L.N. Ben Bella fue nombrado Primer Ministro, cargo que ostentó hasta el 18 de junio de 1965, en que fue derribado por el coronel Boumedian.

Después de diversas tensiones entre Marruecos, Argelia y Túnez, la paz parece reinar en todo el frente árabe que se extiende desde las costas del Atlántico hasta las del mar Rojo, el África mediterránea, de clara tendencia pro-árabe, aunque mantiene lazos de buena amistad con España y Francia, principalmente.

A la muerte de Mohamed V, acaecida el 26 de febrero de 1961, subió al trono Hassan II, que estuvo a punto de perder el trono a consecuencia de una sublevación militar en julio de 1971 y de morir en agosto, de 1972, también por la misma causa, aunque superó con energía estas crisis.



Hasta el día 3 de julio de 1962 no advino a la independencia Argelia, y ello tras una guerra que duró ocho años. La resistencia francesa a abandonar aquella colonia que poseía desde 1830 fue debida fundamentalmente al gran número de franceses allí residentes y a los naturales intereses económicos que se habían creado. La separación fue admitida por el general De Gaulle que aparece, a la derecha, acompañado de los coroneles Godard y Bigeard, partidarios de una Argelia francesa. Abajo: en la guerra de Argelia, los franceses volcaron su mejor material bélico.





El 25 de mayo de 1963 se firmó la Carta de la Organización del África Unida, OAU, que, con sede en Addis Abeba, pretendía ser una especie de Naciones Unidas africanas. El tiempo demostró la escasa eficacia, dada la diversidad de componentes, de esta asociación. La legendaria figura del Negus, que, junto al emperador del Japón, es el monarca de reinado más dilatado, se ha opuesto algunas veces a la del dictador egipcio. Éste quiso imprimir a su país una tendencia socializante no muy acusada, pero sí demasiado avanzada para ser grata a los restantes monarcas arábigos. El hecho de que la Unión Soviética financiara la construcción de la presa de Assuan y el apoyo que prestó a Egipto en la guerra de 1967 fueron motivo de tensiones entre este mundo árabe, tan poblado como rico en yacimientos petrolíferos y en posibilidades cara al futuro, pero que no consigue librar a sus habitantes de la servidumbre de un estado de subdesarrollo, en muchos aspectos inquietante.

Francia organizó un plebiscito para determinar si sus colonias deseaban formar parte de la Comunidad Francesa en calidad de asociadas o bien optaban por la independencia. Únicamente Guinea eligió ésta y la obtuvo inmediatamente, pero aquel remedo de la Commonwealth Británica en versión francesa no se mostró eficaz y pocos son los lazos que hoy mantienen las nuevas naciones con París.

De este modo, las antiguas colonias británicas y francesas se convirtieron en Estados independientes: Senegal, Camerún, Togo, la República del Níger, Dahomey, Nigeria, Alto Volta, Mauritania, etc. Toda el África negra, durante estos años, entró en ebullición y de una manera pacífica y ordenada todos los territorios del África Occidental y Golfo de Guinea lograron la soberanía.

No ocurrió lo mismo con la única colonia belga: el Congo, llamado antes Leopoldville recordando el nombre de su capital, que luego se transformó en Kinshasa y en 1971 en Zaire.

Cuando el 1 de julio de 1960 esta rica, extensa y poblada colonia se convirtió en Estado independiente, fue designado presidente de la nación J. Kasavubu y primer ministro Patricio Lumumba, dos personajes totalmente opuestos, ya que éste era jefe de un partido de claras tendencias avanzadas. La sublevación del ejército congoleño determinó la rápida huida de todos los blancos y la expulsión de los oficiales europeos. Casi al mismo tiempo, Moisés Tshombe declaró la separación de la rica provincia de Katanga y la guerra civil estalló en forma incontrolable, a pesar de los posteriores esfuerzos de las Naciones Unidas, que mandaron a África contingentes de «cascos azules». Finalmente, el general Mobutu logró dominar de momento la situación.

Entonces Gizenga levantó bandera de secesión, de signo claramente comunista, en Stanleyville. En diciembre de 1962 las tropas de las Naciones Unidas ocuparon Katanga, mientras Tshombe marchó a Europa, de donde regresó en 1964 para ser nombrado primer ministro. La historia posterior del Congo fue agitadísima. Kasavubu destituyó a Tshombe en 1965, nombrando a Evaristo Kimba, que en 1966 sería ahorcado junto con tres de sus ministros. Pero en aquel mismo año de 1965 el general Mobutu derribó a Kasavubu, nombrando jefe de gobierno a Leonardo Mulamba. En 1967 Moisés Tshombe fue condenado a muerte en rebeldía, ya que se encontraba en Europa. La explicación de por qué se produjo tanta agitación en el Congo mientras una paz relativa dominaba la mayor parte de países del África negra debe buscarse en las enormes riquezas naturales, especialmente mineras, que posee esta ex colonia belga.

La independencia del África Oriental Inglesa se produjo más tarde que la parte occidental de África. Durante largos años los mau-mau de Jomo Keniata practicaban un terrorismo implacable para decidir a las autoridades británicas a otorgar la independencia a Kenia. En 1961 se produjeron las de Ruanda, Uganda y Tanganica, y hasta 1963 no se concedió la de Kenia, una de las más ricas colonias inglesas. Posteriormente, en 1964, Tanganica se unió a Zanzíbar y dieron origen a la actual Tanzania. En el mismo 1964 consiguió el reconocimiento de su soberanía el reducido territorio de Gambia, englobado dentro del Senegal ex francés.

Si puede dibujarse una zona árabe al norte de África y otra en la parte central de clara contextura negra, la punta meridional del



continente ofrece uno de los problemas raciales y políticos más graves del momento actual.

La Unión Sudafricana se convirtió en República al romper la antigua colonia boer de El Cabo con la servidumbre no sólo de pertenecer a la Commonwealth, sino de acatar a Isabel II como soberana. Inglaterra había forjado el sueño de mantener una Federación de las dos Rhodesias y Niassa, que murió el 30 de marzo de 1963. No era posible sostener tal ficción y esta entidad lo era al pretender agrupar tres territorios tan distintos: Rhodesia del Norte, que en el año 1964 se convertía en Zambia, y Niassalandia, que se transformaría en Malawi aquel mismo año, eran zonas de claro dominio

negro en las que al ceder su mando la administración inglesa se hicieron cargo de él los nativos.

No ocurría así en Rhodesia del Sur, donde unos 240 000 blancos mantenían una supremacía total sobre más de 5 millones de negros sometidos al más brutal «apartheid» conocido. En noviembre de 1965 el dirigente blanco Ian Smith proclamó la república y la independencia unilateral. Este hecho colocó en una situación violenta a la Gran Bretaña, pero el dirigente de Salisbury no cedió y mantuvo esta situación de rebeldía porque se sentía apoyado por la República de Sudáfrica y por las provincias portuguesas de Angola y Mozambique, que forman un bloque intransigente, de claro dominio blanco, en el apéndice austral del continente africano.

En 1966 Inglaterra concedió la independencia al territorio de Basutolandia, que tomó el nombre de Lesotho, y al de Bechuania, que adoptó el de Botswana. Swazilandia consiguió la independencia en septiembre de 1968.

A principio de siglo sólo Etiopía y Liberia eran naciones independientes. Al comenzar el año 1967 únicamente continuaban ligadas a países europeos el Sahara español, las provincias portuguesas de Ultramar y las islas de Santa Elena, Tristán de Cunha, Ascensión y Seychelles, que continuaban siendo posesión inglesa.

En un lapso de tiempo brevísimo, África había quedado casi descolonizada y nuevos países habían conseguido la independencia.

Otra antigua colonia francesa que llegó a la independencia total en 1960 fue la República de Costa de Marfil, regida desde entonces por el presidente Félix Houphouet-Boigny. Su capital, Abidjan, con cerca de 400 000 habitantes, es también el puerto más importante del país. En la ilustración puede comprobarse la modernidad de esta capital africana, cuyos dirigentes han continuado la labor de los franceses en el aspecto urbanístico, con edificaciones que no desmerecen en nada las de cualquier urbe europea o americana.

En el continente americano

También América ha vivido en estos años el nacimiento de algunos Estados nuevos. El 6 de agosto de 1962 conquistó su independencia la isla de Jamaica y el 1 de septiembre del mismo año las islas de Trinidad y Tobago, estrechamente asociadas. En 1966 dos nuevos Estados aparecieron: la Guayana británica se convirtió en Guyana y la isla de Barbados. Sin embargo, en América aún quedaban colonias: Surinam, que todavía depende, en parte, de Holanda, la Guayana francesa, el territorio de Belice, conocido también por Honduras británicas, y las islas Malvinas, que los ingleses denominan Falkland.

Los años sesenta, para la América Hispánica, Latina, Iberoamérica, o como se prefiera llamarla, han sido etapas de un caminar seguro hacia un futuro más luminoso. Pero el «castrismo» ha constituido una preocupación para los gobiernos de orden. El 31 de octubre de 1962 Cuba fue expulsada de la Organización de Estados Americanos; sin embargo, la influencia de elementos extremistas situados ideológicamente en la línea cubana persiste en Centro y Sudamérica como alentadores de posibles focos de rebeldía.

El 21 de abril de 1960 fue inaugurada oficialmente la ciudad de Brasilia, capital del país más extenso y poblado de Sudamérica. Durante estos años una serie de cambios se han producido en Brasil. En 1960 triunfó el candidato a la presidencia Janio Quadros, a quien sucedió Goulart, que en 1962 realizó una visita a Washington en busca de apoyo para una política más liberal y avanzada. Éste se proponía llevar a término una necesaria, esperada y discutida Reforma Agraria, que no pudo realizarse porque el 11 de abril de 1964 fue elegido presidente Humberto Castelo Branco, el cual anuló la proyectada ley. El 20 de noviembre de 1965 se promulgó una disposición por la cual sólo pueden existir dos partidos políticos: el gubernamental y el de oposición. Éste, naturalmente, legalizado y controlado por el Go-

bierno. En 1966 Arturo da Costa e Silva fue nombrado presidente del Brasil, manteniéndose la política de orden y autoridad. En 1969 fue sustituido por el general Emilio Garrastazu.

Una evolución bastante parecida ha experimentado la Argentina desde la caída de Frondizi en 1962, la subida de Arturo Illia en 1963 y, finalmente, el 27 de junio de 1966, la sustitución de éste por el teniente general Juan Carlos Onganía, que estableció en la citada nación un gobierno fuerte que en ocasiones ha tenido que enfrentarse con antiguos peronistas y elementos demócratas avanzados.

En 1970 fue nombrado presidente de la república Roberto Marcelo Levingston, sustituido en 1971 por el general Alejandro A. Lanusse.



Lo que consiguieron los indígenas argelinos, armados y organizados, no lo han logrado los negros de Rhodesia, aunque su número es más de veinte veces superior al de los blancos allí residentes. Pero los fuertes intereses económicos de estos últimos se han visto apoyados por la acción de la República Sudafricana y de las colonias portuguesas. El jefe de esta minoría blanca y del gobierno de Rhodesia es Ian Smith, aquí en la cubierta de un barco de guerra británico.

En las elecciones de 1970 triunfó en Chile el socialista Salvador A. Allende que fue designado presidente. Su gobierno se caracterizó por una serie de medidas encaminadas a realizar un cambio progresivo de tipo socializante, pero sin violencia, dentro del orden nacional.

Aunque diversos Estados centro y sudamericanos han experimentado convulsiones políticas, es justo reconocer que las más graves tuvieron lugar en las Antillas. Ya se ha citado brevemente las que afectaron a Cuba. El 30 de junio de 1961 fue asesinado Leónidas Trujillo, el dictador de la República Dominicana. Poco después entraron en conflicto fuerzas de tendencia opuesta que desembocaron en la revolución del 4 de mayo de 1965, determinante del desembarco de tropas estadounidenses para establecer la tranquilidad. Finalmente, se celebraron elecciones el 1 de junio de 1966, que llevaron a la presidencia de la república a Joaquín Balaguer, del Partido Reformista, que obtuvo la mayoría en ambas cámaras y emprendió una labor de reconstrucción y austeridad administrativa.

El Concilio Vaticano II y Paulo VI

El mundo de los años sesenta no es un mundo en paz y en justicia; aún truenan los cañones y caen segadas muchas vidas. Sin embargo, existe un deseo general de promoción humana, de que sea realidad una distribución más justa de las riquezas, de que todas las masas del planeta tengan cubiertas sus necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda, enseñanza, derecho al trabajo, etcétera.

La Iglesia Católica comprendió este espíritu de los tiempos y fue Juan XXIII quien impulsó una apertura, un «aggiornamento», que se tradujo en un cambio en las relaciones del Vaticano y en la gran empresa del Concilio. El 2 de diciembre de 1960 el arzobispo anglicano de Canterbury visitó al Papa, hecho memorable que no había ocurrido desde los tiempos de Enrique VIII. El 7 de marzo de 1963 el Sumo Pontífice recibió a Alexei Adjuvei, director del periódico *Izvestia,* de Moscú, y al mismo tiempo yerno de Kruschev. Más de una publicación encabezó la noticia con estos titulares: «Un comunista en el Vaticano».

En 1961 el Papa había publicado la encíclica «Mater et Magistra» y dos años más tarde la «Pacem in terris», en las cuales la doctrina de la caridad fraterna encuentra su expresión más elevada condenándose al mismo tiempo cualquier clase de segregación racial, idiomática, política o religiosa.

La primera reunión del Concilio Vaticano II tuvo lugar el 11 de octubre de 1962 en la basílica de San Pedro del Vaticano, y la primera sesión se realizó del 22 de octubre al 8 de diciembre del mismo año. Hubo en total cuatro sesiones, y el Concilio fue clausurado por el papa Paulo VI el 8 de diciembre de 1965. Es pronto todavía para juzgar los resultados de esta gran asamblea de la Iglesia de Roma, pero claramente se advierte un espíritu de renovación en el seno de la misma como era la intención del pontífice que la convocó, Angelo Giuseppe Roncalli, Juan XXIII.



Sin embargo, la gran obra del papa Juan fue la convocatoria de un Concilio Ecuménico que abrió sus sesiones el 11 de octubre del año 1962, con la asistencia de 2498 obispos y padres conciliares venidos de todas partes del mundo. La Iglesia Católica, que nunca había tenido representantes en regiones tan apartadas, razas tan distintas y pareceres tan diversos, emprendía la ardua tarea de ponerse al día con el mundo. El 3 de junio del año siguiente murió Juan XXIII. Su pontificado había sido muy breve: 4 años, 7 meses y 4 días.

Al saberse la noticia de que el nuevo Papa era el cardenal Montini, arzobispo de Milán, se experimentó una gran satisfacción porque el nuevo papa Paulo VI había sido un gran colaborador de su antecesor y se comprendió que el Concilio continuaría sus trabajos y la «apertura» seguiría su marcha.

Quizá para demostrarlo por medio de actos elocuentes, el 4 de enero de 1964 el Papa realizó un viaje a Tierra Santa, donde se entrevistó con el patriarca de la Iglesia Ortodoxa, Atenágoras. El 1 de diciembre del mismo año, por primera vez en la historia del cristianismo, un Papa visitó la India, concretamente Bombay, donde tenía lugar el Congreso Eucarístico. Pero el viaje más sensacional fue el llevado a cabo el 4 de diciembre de 1965 a Nueva York, para dirigirse a los representantes de la Naciones Unidas.

Sus vibrantes palabras — «nunca más guerra entre hermanos» — conmovieron al mundo, aunque no pudieron acallar, en años sucesivos, las cruentas luchas. Cuatro días más tarde se clausuraba el Concilio Vaticano II. No es posible señalar aquí qué ha representado el Concilio en la estructura de la Iglesia. Posiblemente sus frutos se conocerán con el tiempo.

Los principales puntos tratados en esta magnífica reunión fueron la constitución dogmática de la Iglesia, la reforma litúrgica, los decretos sobre la jerarquía y la formación sacerdotal, los referentes a medios de comunicación, los que se relacionan con las Iglesias Orientales, los hermanos separados y todos los creyentes en general, los que tratan de la educación cristiana de la juventud y, de un modo especial, el tan discutido esquema 13, que expone las relaciones de la Iglesia con el mundo actual. Quizás el aspecto más impresionante y popular que el vulgo ha aceptado y comprendido del Concilio sea el esquema sobre libertad religiosa, que de modo tan profundo ha modificado la mentalidad de los creyentes. Y el decreto general sobre ecumenismo destinado a «promover la restauración de la unidad entre todos los cristianos».

La Iglesia Católica, eternamente discutida, ha logrado un prestigio internacional y un respeto como jamás había disfrutado, movimiento de atención y simpatía compartido incluso por los no creyentes.

Una gran esperanza existe entre las personas de buena voluntad porque si los movimientos de intolerancia y odio son fuertes aún, también son importantes las masas de hombres que desean vivir y trabajar en paz y justicia, con la verdad y en libertad, haciendo entre todos un mundo mejor y más equitativo.



Giovanni Batista Montini (n. en 1897) subió al pontificado en 1963 con el nombre de Paulo VI. Poco después de su elección manifestó su propósito de visitar los Santos Lugares. En la ilustración, se le ve acompañado del rey de Jordania, Hussein, al llegar a Jerusalén. Hay que advertir que en 1964, cuando tuvo lugar este viaje, hebreos y jordanos compartían el dominio de la ciudad santa. Una de las consecuencias de la breve guerra de 1967 fue la incorporación de la totalidad de la antigua capital judía al Estado de Israel.

Las barreras del Universo

El conocimiento científico se basa en la observación de los fenómenos y en la experimentación, es decir, en la capacidad de reproducirlos variando determinados factores. El siguiente paso consiste en el estudio de los resultados y en la búsqueda de una interpretación (hipótesis) que, si se muestra cierta, origina una teoría. El siguiente paso, la máxima aspiración de todo hombre de ciencia, es lograr expresar esa verdad que acaba de descubrir por medio de cifras, a través de un lenguaje matemático. El físico Kelvin decía: «si podéis medir aquello de que habláis y expresarlo mediante un número, ya sabéis algo concreto y seguro sobre el objeto».

Es evidente que, en pocos decenios, los conocimientos del hombre sobre sí mismo y respecto el mundo que le rodea han experimentado un gran progreso. Los misterios de lo infinitamente pequeño o lo infinitamente alejado van siendo desvelados. Tanto ha sido el avance en todos sentidos que se ha llegado a plantear la cuestión de si este progreso puede ser *ilimitado* e *indefinido,* es decir, si existen límites o barreras para la vida humana y para la capacidad de saber.

Hoy no sólo se admite que estas fronteras existen, sino que se ha llegado a la conclusión de que el hombre no podrá salvarlas jamás porque representan los límites extremos entre los cuales se verifican los fenómenos físicos o químicos. La Naturaleza presenta resistencias insuperables al avance del hombre y éste se encuentra, en un momento determinado, ante una barrera que no puede destruir.

La barrera de la habitabilidad humana

La vida terrestre se desarrolla entre unos límites poco variables de temperatura. ¿Qué ocurriría en la Tierra si esta temperatura media aumentara, por ejemplo, en 60°, cifra muy pequeña si se compara con las enormes temperaturas solares o estelares?

La ciencia soviética está orgullosa de las conquistas logradas en Astronáutica gracias a la cual el hombre ha podido asomarse al espacio exterior. Para honrar a sus sabios ha construido en la avenida de la Paz, en Moscú, el Museo de la Astronáutica cuya torre se eleva como el rastro de un cohete: es el monumento al Sputnik I, el primer satélite artificial puesto en órbita. Y frente a este edificio se ha erigido una estatua a uno de los grandes precursores de la conquista del espacio: Constantin Eduardovich Ziolkovski.

En este caso, la inmensa mayoría de seres vivos dejarían de existir y se producirí la completa esterilización de nuestro planeta. Los hielos acumulados en los polos se convertirían en masas de agua líquida que inundarían las costas y la evaporación sería tan intensa que el agua pasaría prácticamente a vapor. El aspecto de la Tierra visto desde otro planeta sería semejante a Venus, pues la atmósfera quedaría cubierta por mantos de espesas nubes que impedirían la visión de la superficie terrestre.

Si la misma variación de temperaturas ocurriese por debajo de la temperatura media, todo el agua de la Tierra quedaría convertida en hielo y la de la atmósfera se precipitaría sobre su superficie, recubriéndola de un espeso manto de escarcha. En ambos casos sobrevendría la muerte de todos los seres vivos, animales y vegetales, mientras la Tierra continuaría girando alrededor del Sol, sin ninguna manifestación de vida organizada.

Los confines de la materia

Observando solamente el mundo inorgánico, veamos si la temperatura podría elevarse o descender indefinidamente, supuestos los medios necesarios para lograrlo. La respuesta es completamente negativa. Al intentarlo, nos encontraríamos con dos barreras impuestas por la naturaleza que no podríamos rebasar. En efecto, la Física y la Química enseñan que todas las propiedades de los cuerpos, excepto la gravedad, se deben, no a las moléculas y átomos que constituyen lo que llamamos *materia,* sino precisamente a los vacíos intermoleculares e interatómicos existentes entre dichos corpúsculos, que representan espacios incomparablemente mayores que los ocupados por sus constituyentes esenciales. Gracias a ellos pueden rea-

El hombre ha podido aproximarse notablemente al límite o barrera del frío puesto que ha logrado, en laboratorio, obtener temperaturas de —272,8°. Una gran hazaña, puesto que el frío absoluto o 0° Kelvin son —273° centígrados. El frío es el símbolo de la muerte, de la inactividad vital. La Tierra podría convertirse en un inmenso desierto helado, mucho peor que estos campos de Rusia, si el Sol redujera el valor de la «constante solar» o cantidad de calor que envía a nuestro planeta.





Los cambios físicos que se producen — evaporación, condensación, solidificación, licuefacción, etcétera — son debidos a un juego de frío y calor. Si en la atmósfera y en la superficie terrestre reinara siempre la misma temperatura, no existirían ciclos meteorológicos ni fenómenos como el viento, la lluvia, la nieve, etc. La vida es cambio y movimiento constantes, pero éstos sólo pueden tener lugar entre límites muy estrechos, rebasados los cuales desaparecería la vegetación, los animales, el hombre...

lizarse los diferentes movimientos que nuestros aparatos traducen en propiedades físicas y químicas. Si la temperatura descendiera indefinidamente, los mencionados espacios se reducirían cada vez más y, en consecuencia, iría disminuyendo la libertad de movimiento de los átomos y moléculas hasta que, al llegar a —273°, las propiedades de la materia dejarían de manifestarse, persistiendo únicamente las derivadas de la gravedad. La materia quedaría como aletargada y sería inútil poner en contacto los cuerpos de mayor afinidad, pues las reacciones químicas no se producirían. Los explosivos más potentes y eficaces no podrían estallar y fuera de la pesadez no se manifestaría actividad material alguna. Por esto no cabe imaginar qué podría ocurrir a temperaturas inferiores a —273°: es la barrera térmica inferior del Universo. En el Instituto del Frío de Leyden se ha podido llegar a —272,2°, es decir, 0,8° absolutos mediante la evaporación de helio líquido.

Del mismo modo que existe una barrera inferior para la materia, existe otra superior. Aplicando calor a los cuerpos, se produce el fenómeno inverso del anteriormente descrito; las moléculas y los átomos aumentan los espacios que los mantienen separados entre sí, produciéndose primero los cambios de estado físico y luego su disgregación. Los sólidos se convierten en líquidos y éstos pasan a gaseosos; los cuerpos, que en estado sólido tienen forma y volumen propios, al pasar a líquidos pierden la forma y, al convertirse en gaseosos por el aumento de temperatura, cesan de tener forma y volumen propios porque las fuerzas repulsivas que aparecen, por la acción del calor, van venciendo la cohesión molecular y acaban por dominar sobre ella.

Aumentando más y más la temperatura, empieza a relajarse la fuerza de afinidad, que mantiene unidos los átomos de los cuerpos para formar sus moléculas. Éstas se disgregan, quedando libres los átomos que las componían para convertirse en elementos simples. Aplicando suficiente cantidad de energía atómica, los átomos de los cuerpos simples ven incrementar el diámetro de sus órbitas electró-

nicas, se relaja la atracción del núcleo central sobre éstas, los electrones de las órbitas externas empiezan a escaparse para hacerlo después los de las internas y, finalmente, los núcleos quedan completamente desnudos. En tales condiciones, y dadas las velocidades de los electrones que giran alrededor de los núcleos atómicos a muchos miles de kilómetros por segundo, se produce un verdadero caos de partículas subatómicas que chocan violentamente entre sí, mientras los núcleos se disgregan, simplificándose y liberando enormes cantidades de energía hasta convertirse en núcleos de helio y de hidrógeno, que son los más sencillos.

Para comprender lo que significa esta descomposición, basta recordar que un solo centímetro cúbico de un gas cualquiera, a la presión y temperaturas normales, contiene 27 trillones de moléculas. Al descomponerse un sistema atómico por pérdida de los electrones de sus átomos y por la disgregación posterior de sus núcleos, devuelve la energía que fue primordialmente necesaria para su formación, con proyección de fragmentos atómicos a velocidades enormes y desarrollo de una serie de procesos radiactivos. Su balance de energía es la de unos 4000 millones de calorías por cada átomo de elemento escindido, o sea, una energía 480 veces superior a la producida por la combustión de una tonelada de carbón.

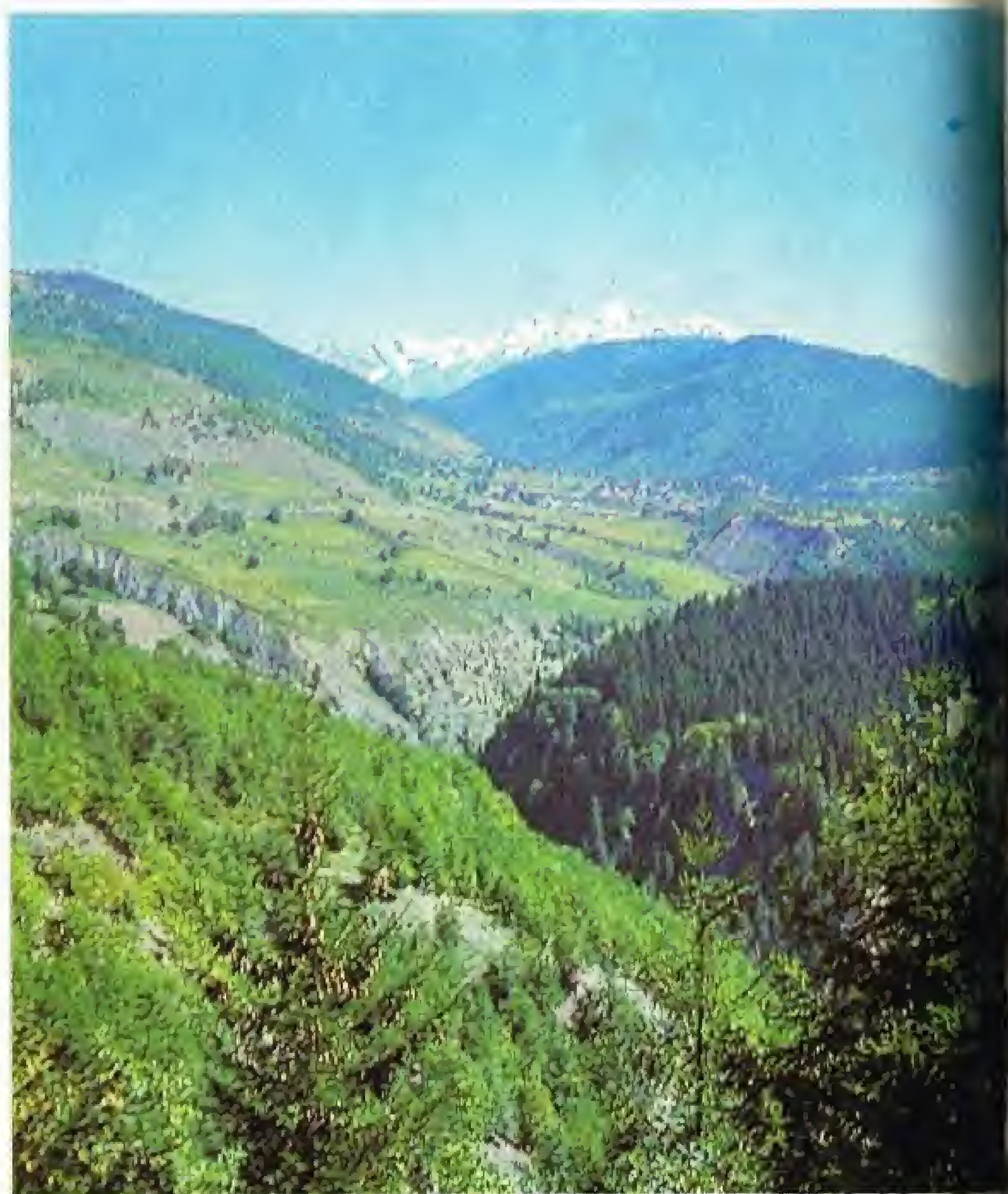
Estos grandiosos fenómenos están actualmente confirmados por la observación de las estrellas. Mientras se conocen astros incandescentes, de temperatura superficial relativamente baja, como nuestro Sol, donde el espectroscopio manifiesta que se han formado casi todos los elementos químicos y varias de sus combinaciones, en las estrellas de alta temperatura sólo se revela la presencia del hidrógeno y del helio, y en las ya caducas, cuya temperatura es inferior, se aprecia la formación de muchas combinaciones químicas, y, por consiguiente, de moléculas.

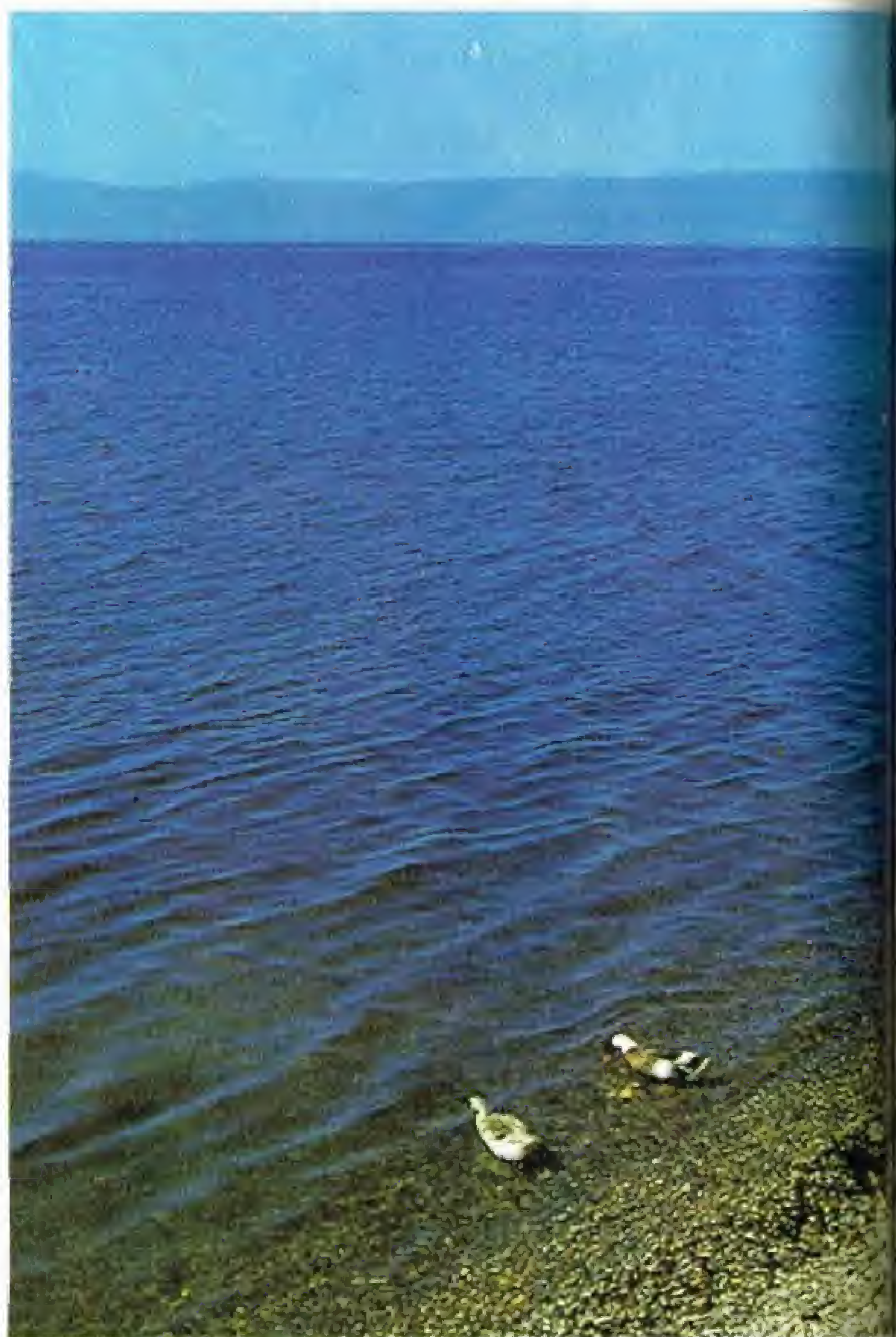
Si la temperatura continúa ascendiendo, al alcanzar algunos millones de grados se inician las síntesis nucleares entre el hidrógeno y el helio para formar los diferentes elementos o cuerpos simples con radiación de grandes cantidades de energía; pero, al agotarse finalmente el hidrógeno y continuar la radiación, sobreviene la contracción del conjunto. La enorme presión que los sistemas atómicos formados experimentan debido a la gravedad, cuya presión puede alcanzar varios millones de atmósferas, aplasta completamente los átomos, destruyendo las órbitas electrónicas y liberando en poco tiempo sus reservas de potencial gravídico, provocando el estallido de las capas externas del astro y su diseminación por el espacio, quedando tan sólo de lo que fue astro incandescente, los restos de partículas subatómicas desprovistas de propiedades evolutivas.

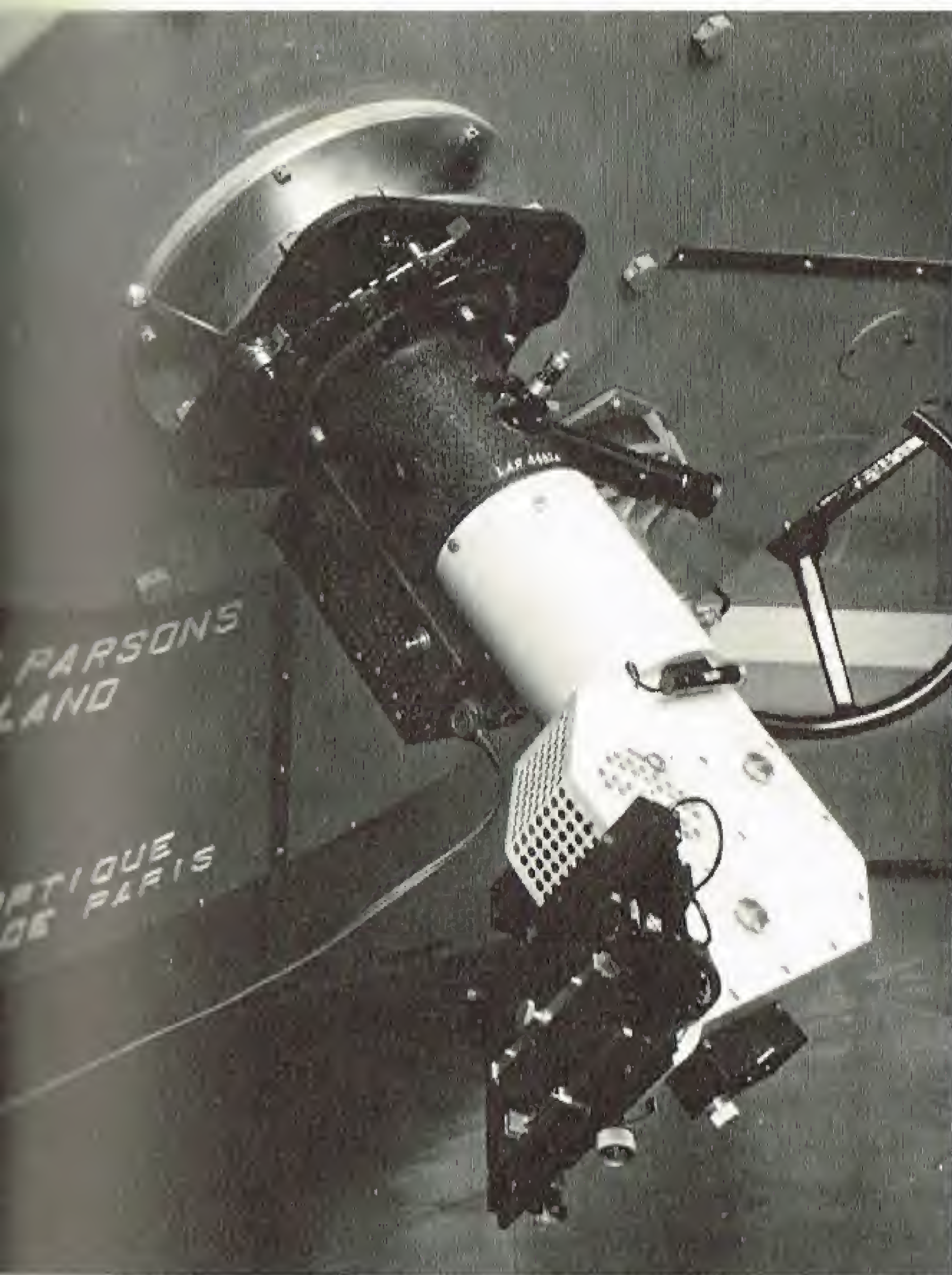
Existen, pues, en el Universo dos vallas para la materia: una inferior, correspondiente al cero absoluto, en la cual aquélla se mantiene completamente aletargada, y otra superior en la que sobreviene su disgregación en los corpúsculos eléctricos elementales que la constituyen.

El muro de la velocidad

Nuestro Universo, y todo lo que en él existe dentro de los límites de temperatura en que puede desenvolverse, está sujeto a continuo movimiento y transformación. Si nos parece que algo está en reposo, es porque la imperfección de nuestros sentidos o de nuestros aparatos de observación no nos permiten ver su estructura íntima.









Al contemplar la variante naturaleza no pensamos que todo se ha originado a partir del hidrógeno al combinarse con el helio y luego, por complicadas uniones de átomos, nacieron las moléculas y las sustancias más complejas. La vida apareció en el mar y se extendió por la tierra y el aire. Tenemos una vaga idea de cómo se produjo, pero ignoramos de qué forma terminará y cuándo nuestro planeta se convertirá en un astro muerto como la Luna. El hombre intenta sondear los misterios del átomo y analiza la luz procedente de los espacios estelares utilizando aparatos como este espectrofotómetro Challonge gracias al cual podemos conocer la composición de las estrellas. Y surca el espacio a velocidades cada vez más elevadas, pero siempre queda esclavo de unos límites.

Desde los gases más tenues y ligeros hasta las rocas y minerales más densos y compactos, todo se halla en perenne actividad, pues los átomos y moléculas que los constituyen están en incesante y continuo movimiento en los espacios que las separan entre sí. En los cuerpos sólidos, los movimientos moleculares no son tan rápidos como en los líquidos, y en éstos menores que en los gases, donde pueden llegar a alcanzar considerables velocidades. Así, las moléculas de hidrógeno, que es el gas más ligero que se conoce, a la presión y temperatura normales se mueven sin cesar a 1840 m/seg, o sea, a una velocidad doble de la de una bala de fusil. En cuanto a los átomos, aparte del estado de oscilación y rotación de sus núcleos, las velocidades de los electrones alrededor de éstos alcanzan muchos millares de kilómetros por segundo.

¿Es posible aumentar indefinidamente la velocidad de un móvil? La respuesta es negativa y el límite superior es la velocidad de la luz en el vacío, que es de 300 000 km/seg. Al incrementarse la fuerza que se aplica sobre un cuerpo, las aceleraciones no aumentan de modo indefinido, las velocidades no se multiplican, sino que en el Universo existe un freno misterioso e invisible que va restando cierta cantidad de velocidad, freno que aumenta al incrementarse la velocidad del móvil.

Supongamos un avión cuyos motores le imprimen una velocidad de 1000 m/seg. Si desde el aparato se apunta un fusil sobre un blanco supuesto en reposo y se disparan proyectiles a la velocidad de

1200 m/seg, llegarán al blanco con distinta velocidad, según que el avión vuele en dirección al mismo o en sentido contrario. En el primer caso la velocidad de los proyectiles se suma a la del avión y éstos alcanzarían el blanco a 2200 m/seg. Pero si el aparato se aleja de él, los proyectiles llegarán a 200 m/seg. Pero este principio sólo es cierto a pequeñas velocidades. Este cálculo no rige en los sistemas atómicos, en que las partículas giran alrededor de sus núcleos a millares de kilómetros por segundo.

Supongamos que un satélite artificial gira alrededor de la Tierra, más allá de la atmósfera, a una velocidad de 25 200 km/hora y llega un momento en que empieza a caer en picado hasta alcanzar la velocidad de 1000 km/seg. Si en este momento, desde el satélite que cae se dispara un proyectil dotado de una velocidad de 3000 km/seg, la velocidad resultante ya no será de 4000 km/seg, sino de 3 999 866 metros por segundo. Esta reducción de 134 m/seg no será debida al roce de la atmósfera, en la que aún no habrá entrado, sino al misterioso freno o «decadencia» de la velocidad, que no es perceptible en movimientos corrientes que tienen lugar en la Tierra. Pero este freno se incrementa a medida que aumenta la velocidad, de tal modo que nunca puede alcanzarse ni rebasarse la velocidad límite de 300 000 km/seg, que es la de la luz.

En algunos centros de investigación soviéticos se afirma que algunas partículas subatómicas han rebasado la velocidad de la luz, pero este es un punto actualmente en discusión.

La frontera del espacio

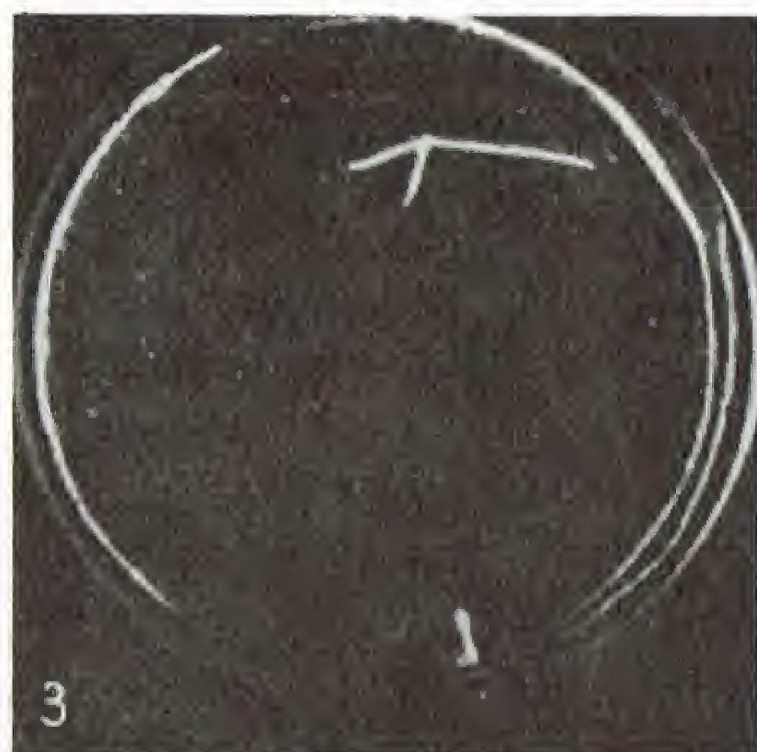
En la Física clásica, que podríamos llamar de Newton, se considera a la materia y a la energía como entidades distintas e indepen-

El hombre, sirviéndose de instrumentos muy perfeccionados, ha sido capaz de fotografiar el rastro de los átomos e incluso de las partículas subatómicas. En la fotografía de la página siguiente (1) puede verse una partícula elemental α al chocar con un núcleo de nitrógeno, lo que determina la formación de un protón (línea de puntos). En la fotografía central (2) vemos la trayectoria de una partícula α desprendida de aquel núcleo que se ve cortada por un núcleo de boro. En la última fotografía puede verse la acción de un neutrón que, a partir de un átomo de nitrógeno, da lugar a un átomo de carbono y a otro de hidrógeno. Nos acercamos a las fronteras de lo invisible.









dientes. También se considera al espacio como el lugar donde se hallan los cuerpos que son «porciones limitadas de materia», de modo que el espacio sería algo independiente de la materia y dotado de ciertas propiedades, tanto si contiene materia como si está vacío. Pero la Física moderna, de acuerdo con la teoría de la Relatividad, considera que el espacio sólo tiene existencia en cuanto en él se encuentra alguna cantidad de energía, que es la que determina sus cualidades físicas, pues la materia sólo representa una propiedad sensible o visible de la energía.

Los antiguos físicos creyeron que el Universo era como una inmensa esfera en la que estaban prendidas las estrellas, y el mismo Copérnico no escapó a esta creencia, hasta que Giordano Bruno sostuvo que el espacio es infinito y que por él circulan otros soles, más o menos parecidos al nuestro. Los grandes instrumentos astronómicos de nuestros días, tanto si emplean medios ópticos, fotográficos o radioeléctricos, parecen dar razón a los que concebían el espacio como acabamos de exponer, pues al ser mayor su potencia, tanto más grande es el número de galaxias o universos estelares que se descubren. Vamos a ver si es posible demostrar científicamente que el espacio carece de límites.

La respuesta es negativa. Téngase en cuenta que los únicos lazos que nos unen al mundo exterior y permiten relacionarnos con él son las radiaciones que viajan a la velocidad de la luz y se manifiestan a nuestros instrumentos de observación y de medida como ondas luminosas, caloríficas o eléctricas, que en realidad son una misma cosa. La única manera de demostrar con certeza que el espacio es infinito sería montar sobre una de dichas radiaciones, por ejemplo, sobre un rayo de luz, y comprobar que en cualquier dirección marcha indefinidamente en línea recta. Pero esto es completamente imposible, porque si bien para cortas distancias parece que la trayectoria de un rayo luminoso sigue una línea recta, considerado en suficiente longitud se comprueba que es realmente curva. La luz, como las demás radiaciones, posee una masa; en consecuencia, está sujeta a las leyes de la gravitación universal y éstas impiden que por el Universo pueda marcharse en línea recta. *El espacio es fundamentalmente curvo* y la línea recta es una dirección inexistente en la realidad.

Por poco que observemos el espacio, nos daremos cuenta de la realidad de cuanto acabamos de exponer. Todos los astros son esféricos y todo cuerpo fluido y abandonado a sí mismo, como una gota de lluvia, toma la forma esférica, más o menos exacta. La estela de humos blancos que deja en la atmósfera un avión de propulsión a chorro marca una trayectoria curva, como puede comprobarse a simple vista. En navegación marítima ocurre una cosa semejante. Supungamos que un buque sale de Lisboa para llegar a Nueva York y dispone de una carta marítima trazada según el sistema de proyección de Mercator, o sea, de espacios rectangulares, para marcar en ellos la ruta de la nave, que será aparentemente recta por estar así trazada en la carta. Dicha línea, llamada *ruta loxodrómica,* sólo representa la proyección de una curva sobre una superficie plana.

Si en el Universo no puede marcharse en línea recta en ningún sentido, es imposible demostrar su infinidad. El espacio realmente es *finito, aunque sea ilimitado,* porque carece de límites.

Un ejemplo hará comprender fácilmente el concepto del espacio finito, pero ilimitado, que la ciencia actual acepta. Imaginemos un medio que sólo posee dos dimensiones, como sería una superficie esférica de inmenso radio donde unos seres planos pudiesen moverse

libremente por ella. El Universo así constituido tendría también dos dimensiones y se extendería indefinidamente, pero como le faltaría la tercera dimensión, carecería de volumen. En estas condiciones, si los supuestos habitantes de dicho Universo pretendiesen trazar una línea recta, trazarían realmente una curva que nosotros, habitantes de un Universo de tres dimensiones, llamaríamos un arco de círculo. Si prosiguiesen indefinidamente su línea recta, lo que obtendrían para nosotros, sería un círculo de tamaño determinado, finito y mensurable. Pero el Universo para aquellos seres, si bien sería finito, sería también ilimitado, pues habiendo supuesto el radio del mismo inmensamente grande, necesitarían gran número de siglos para poder recorrer toda la circunferencia de su superficie esférica.

Tampoco podrían encontrar nunca el fin de su Universo, y si todos los restantes mundos estuviesen en iguales condiciones, por más que lo recorriesen y explorasen en cualquier dirección, nunca podrían reconocer los lugares antes visitados. El enorme tiempo que emplearían en recorrer aquella inmensa superficie sería tan grande que, a su regreso, todo estaría cambiado por la evolución natural de las cosas.

No obstante, aquellos seres de dos dimensiones podrían darse cuenta de que su Universo no se extendía hasta el infinito, como podría extenderse si fuese plano, y que se cerraba sobre sí mismo, al igual que una superficie esférica. Bastaría que, a partir de un lugar cualquiera, trazasen en todas direcciones líneas de igual longitud, por el estilo de los meridianos y paralelos marcados en una esfera terrestre.

Si uniesen todos los extremos de dichas rectas aparentes, obtendrían un círculo cuya longitud y diámetro podrían medir, pero en este caso, en lugar de encontrar el número *pi*, es decir, 3,14159...,



Un paisaje completamente estático. Inmóviles están el agua, la barca y los árboles, pero en realidad todo se mueve y agita. Desde el aire sutil hasta la dura piedra, todo está formado por átomos y moléculas que se hallan en constante movimiento. La savia circula por los vasos de los troncos e incluso las piedras sufren dilataciones y contracciones debidas a los cambios de temperatura y su forma varía a lo largo de los siglos debido a la erosión.



En nuestro pequeño mundo que es la Tierra, las velocidades sobre las cuales podemos experimentar son demasiado pequeñas para que podamos apreciar fenómenos como la llamada «contracción de Lorenz». Según este sabio, todo cuerpo dotado de cierta velocidad sufre una contracción en el sentido del movimiento proporcional al valor de dicha velocidad. Y si ésta llegara a igualar la de la luz, la contracción igualaría las dimensiones del objeto volador y éste... se convertiría en pura energía.

que expresa la razón de la circunferencia al diámetro, encontrarían un número menor, porque el diámetro no sería una recta, sino un arco de círculo, el cual tiene mayor longitud que el diámetro trazado sobre un plano. Pero como el diámetro de su Universo, de superficie esférica, lo hemos supuesto tan inmenso y el círculo trazado sería, en comparación, tan pequeño, el error cometido en la división de la circunferencia por el diámetro sería tan ínfimo que muy bien pudiera ocurrir que no llegaran a averiguar si su Universo era plano o curvo, es decir, si era finito o infinito, pero ilimitado.

También nuestro espacio de tres dimensiones podríamos concebirlo de modo que fuese, respecto al espacio infinito, lo que representa una superficie esférica finita, pero ilimitada, respecto a un plano infinito. Este espacio fue descubierto primeramente por Rieman y está constituido por uno de tres dimensiones, cuyo volumen es también función de su radio, pero cuya estructura íntima es esférica. En consecuencia, las rectas que en él pueden trazarse en cualquier sentido, son también arcos de círculo, a semejanza del espacio curvo de dos dimensiones. Trazando también en él, a partir de un punto cualquiera y en todas direcciones, líneas aparentemente rectas y uniendo los extremos de las mismas, se obtendrá una superficie esférica.

Si el espacio, así concebido, no fuese curvo, o sea, si fuese infinito, siempre encontraríamos, como enseña la Geometría, que una superficie cualquiera sería igual al producto del número *pi* por el cuadrado del radio. Pero si el espacio es curvo, el valor de la superficie siempre será inferior a dicho producto porque entonces el valor del número *pi* será menor que el que tiene en las superficies planas, a semejanza de lo que hemos visto para el Universo de dos dimensiones, pues al calcular la relación entre la circunferencia y su diámetro, en lugar de ser éste una línea recta, será un arco de círculo y, por tanto, una curva.

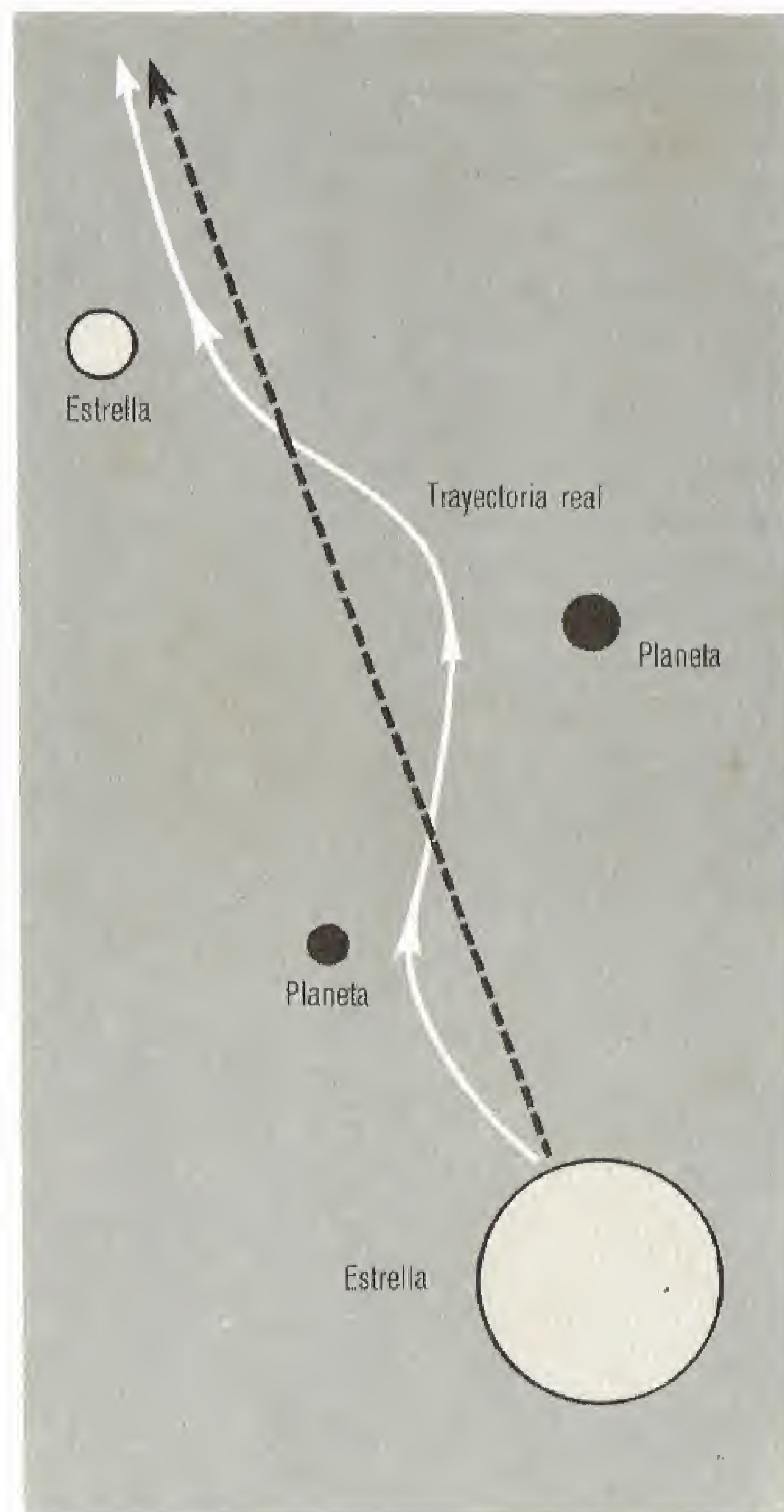
En este espacio curvo, la superficie esférica obtenida va creciendo con el valor del radio, hasta llegar a un máximo cuando dicho radio sea el correspondiente al de todo el Universo. Pero continuando la operación y siendo éste esférico, mientras el radio seguirá aumentando al recorrer la superficie esférica, ésta iría decreciendo hasta convertirse en un punto, que representaría el polo opuesto de aquél de donde se hubiese partido. Este fenómeno es análogo al que se observaría en el Universo de dos dimensiones antes expuesto.

Para comprobarlo, consideremos un círculo practicado con centro en P por unos seres de dos dimensiones que viviesen en la superficie esférica representada en la figura. Tomando como radio la distancia PA, que ellos creen ser una línea recta, por ser la superficie en que viven extraordinariamente grande y el radio del círculo trazado muy pequeño, no se dan cuenta de que han dibujado la superficie de un casquete esférico, en el cual, evidentemente, los círculos trazados desde el punto P irán siendo mayores a medida que el radio vaya aumentando, hasta llegar al círculo máximo PB. Pero a partir de éste, como el mundo de tales seres no es plano, sino que forma una superficie esférica, al tomar un radio mayor que la superficie del círculo PC, obtenido trazando dicho radio, será menor que el anterior, hasta que llegará a un valor cero cuando el radio alcance el valor máximo. En este mundo esférico de dos dimensiones, las líneas que sus habitantes creen rectas poseen valores cada vez mayores al alejarse de P y reunirse en el polo opuesto a P.

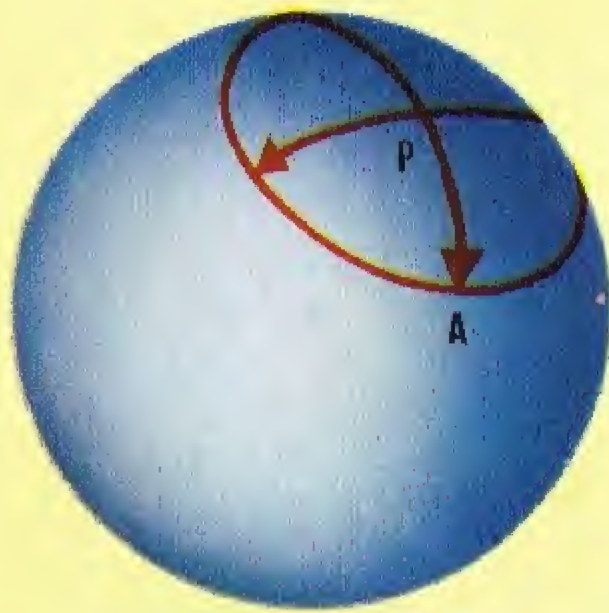
Nuestro Universo de tres dimensiones, que nos parece infinito, podría muy bien ser finito, pero ilimitado para unos seres superiores que viviesen en un Super-Universo de cuatro dimensiones, que no podemos imaginar, pero sí concebir, como no podrían tampoco hacerlo los habitantes del Universo de dos dimensiones respecto de nosotros, que vivimos en uno de tres. Y aunque los habitantes del Super-Universo de cuatro dimensiones podrían comprobar fácilmente nuestra limitación, a nosotros nos parecería infinito, como la superficie esférica lo parecería a los habitantes del Universo de dos dimensiones.

¿Quién sabe si el espacio curvo de nuestro Universo de tres dimensiones es como una inmensa burbuja, en la que todas las galaxias, con sus millones de astros, se encuentran sumergidos? Si así fuese,

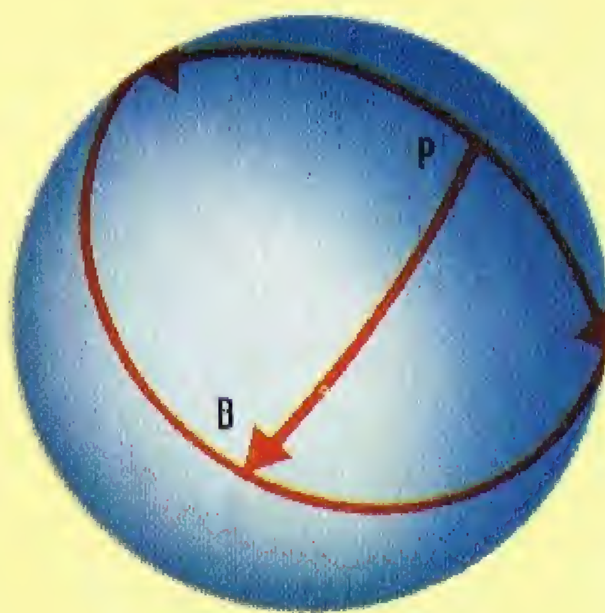




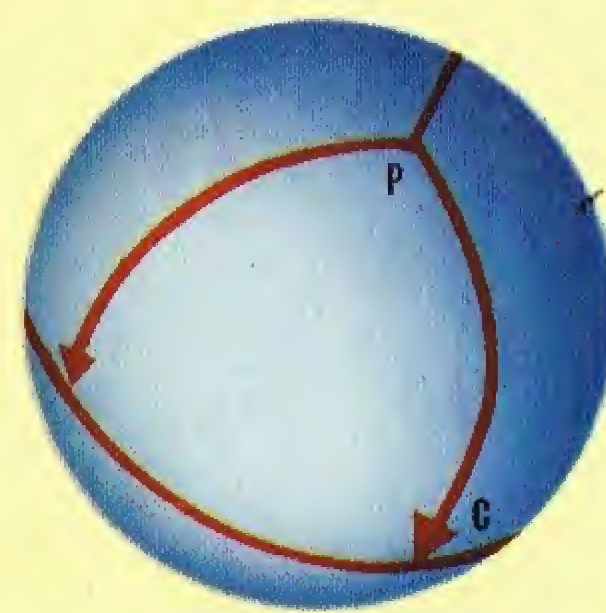
El buque que atraviesa el océano Atlántico no sigue una línea recta, sino una ruta loxodrómica, que es más corta y que equivale a un arco de círculo máximo, como se expresa en el dibujo de la izquierda. En el Universo la línea recta no existe. El esquema de la parte superior de esta página muestra, de forma muy exagerada, la trayectoria seguida por un rayo de luz que parte de una estrella. La fuerza de atracción de los planetas o de otras estrellas incurvan esta línea por lo que una trayectoria absolutamente recta no es posible en el espacio.



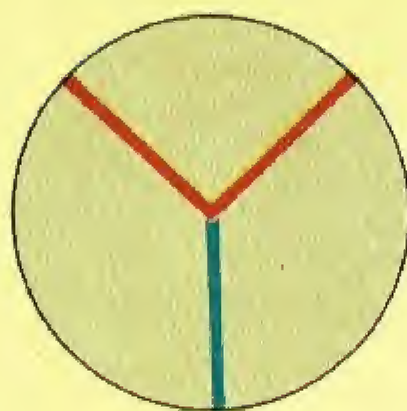
Círculo menor

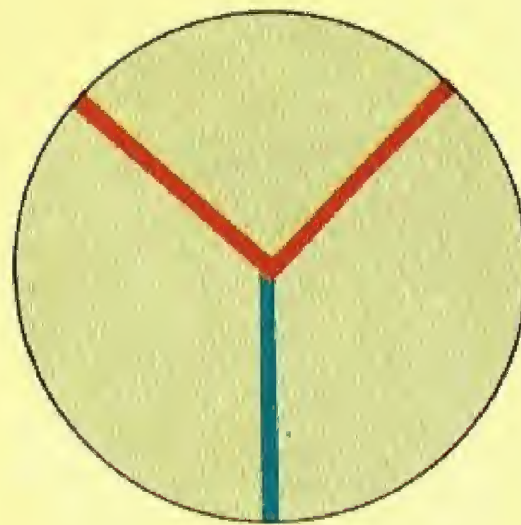


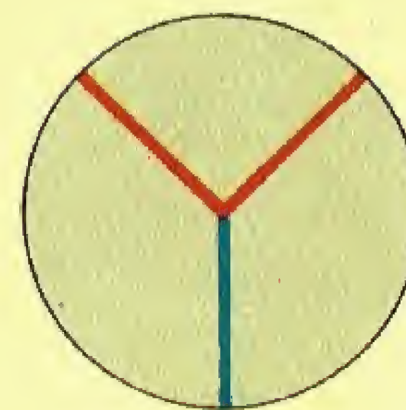
Círculo máximo

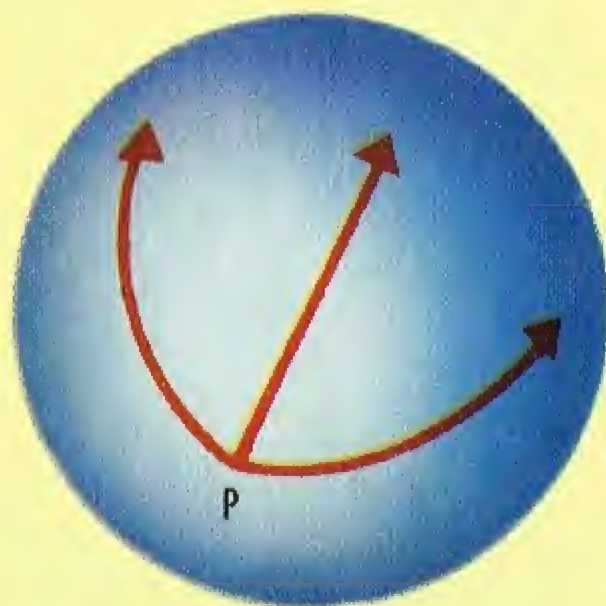


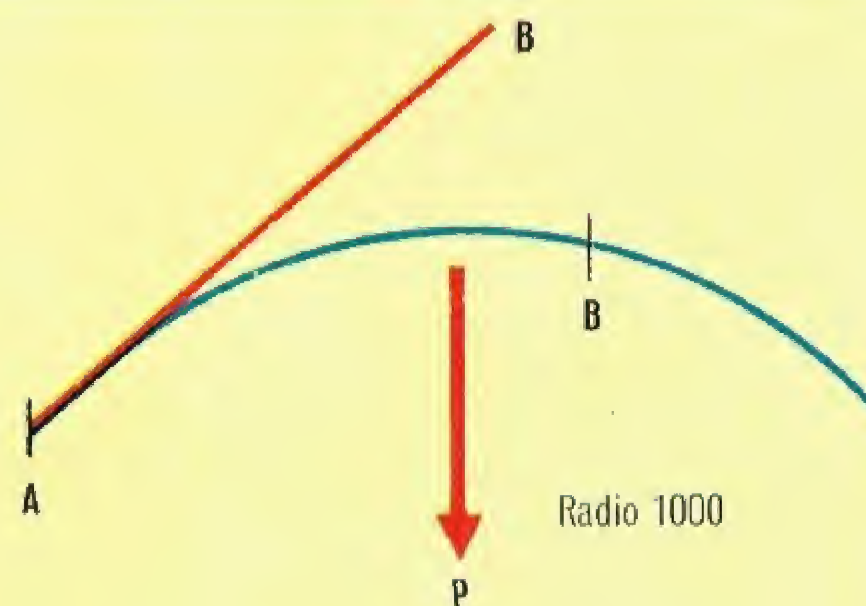
Círculo menor

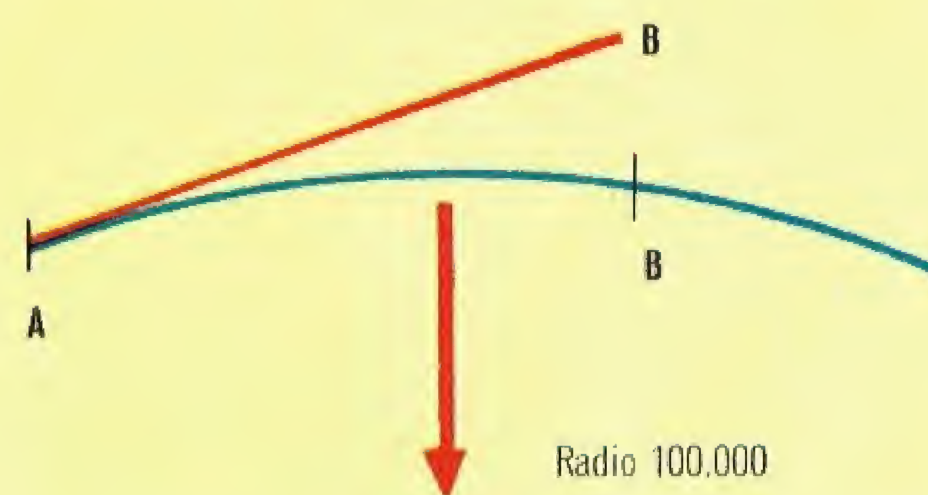


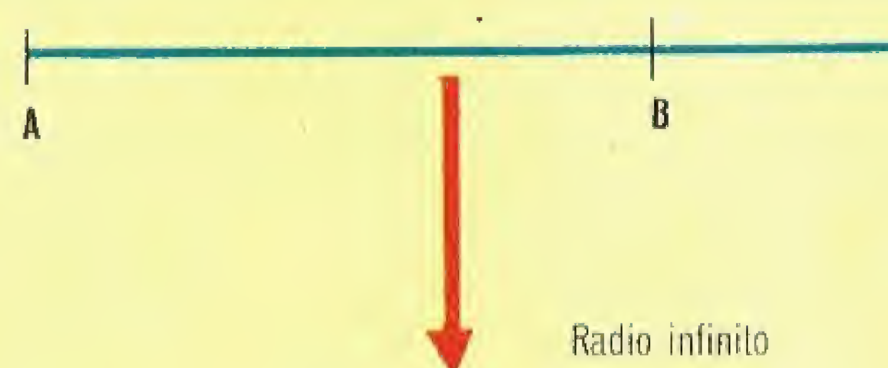












Imaginemos un mundo de dos dimensiones situado en una gran superficie esférica. Si desde P trazamos radios cada vez más largos —que nos parecerán rectas— los círculos por ellos determinados serán cada vez mayores hasta llegar a un límite (B): el ecuador de la esfera, a partir del cual (C) volverán a reducirse a pesar de que los rayos aumenten de longitud.

Si unos seres de dos dimensiones vivieran sobre esta esfera y viajaran a partir de un punto P, creerían encontrarse en un mundo plano, pero sus rectas serían, en realidad arcos de circunferencia. Sólo cuando el radio de la esfera tendiera a infinito, las curvas tenderían a convertirse en rectas. Entonces no habría distinción entre universo plano y curvo.

fuera de sus límites podría existir una infinidad de otros universos de iguales o diferentes características. De tales universos jamás podríamos tener noticia, porque todas las radiaciones que nos permiten explorar y conocer el nuestro nunca podrían llegar hasta ellos. Estos sistemas cósmicos, finitos pero ilimitados, se comportarían para los posibles seres que en ellos viviesen, como si fuesen universos *infinitos*, pero en realidad sólo serían *ilimitados*.



Los linderos en la precisión de nuestras medidas

Si bien no podemos demostrar que el Universo sea infinito y debamos considerarlo como finito, aunque ilimitado, vamos a comprobar si, perfeccionando indefinidamente los diversos instrumentos y aparatos de observación y de medida, será posible adquirir conocimientos cada vez más precisos y extensos del mundo exterior y de sus diversos componentes.

La respuesta es negativa, como las anteriores. También en este caso existen unas barreras previamente establecidas, que nunca podremos traspasar porque dependen de la misma esencia de las cosas. Suponiendo que fuese posible construir aparatos infinitamente perfectos, las determinaciones que con ellos efectuaríamos tampoco podrían exceder de cierta precisión.

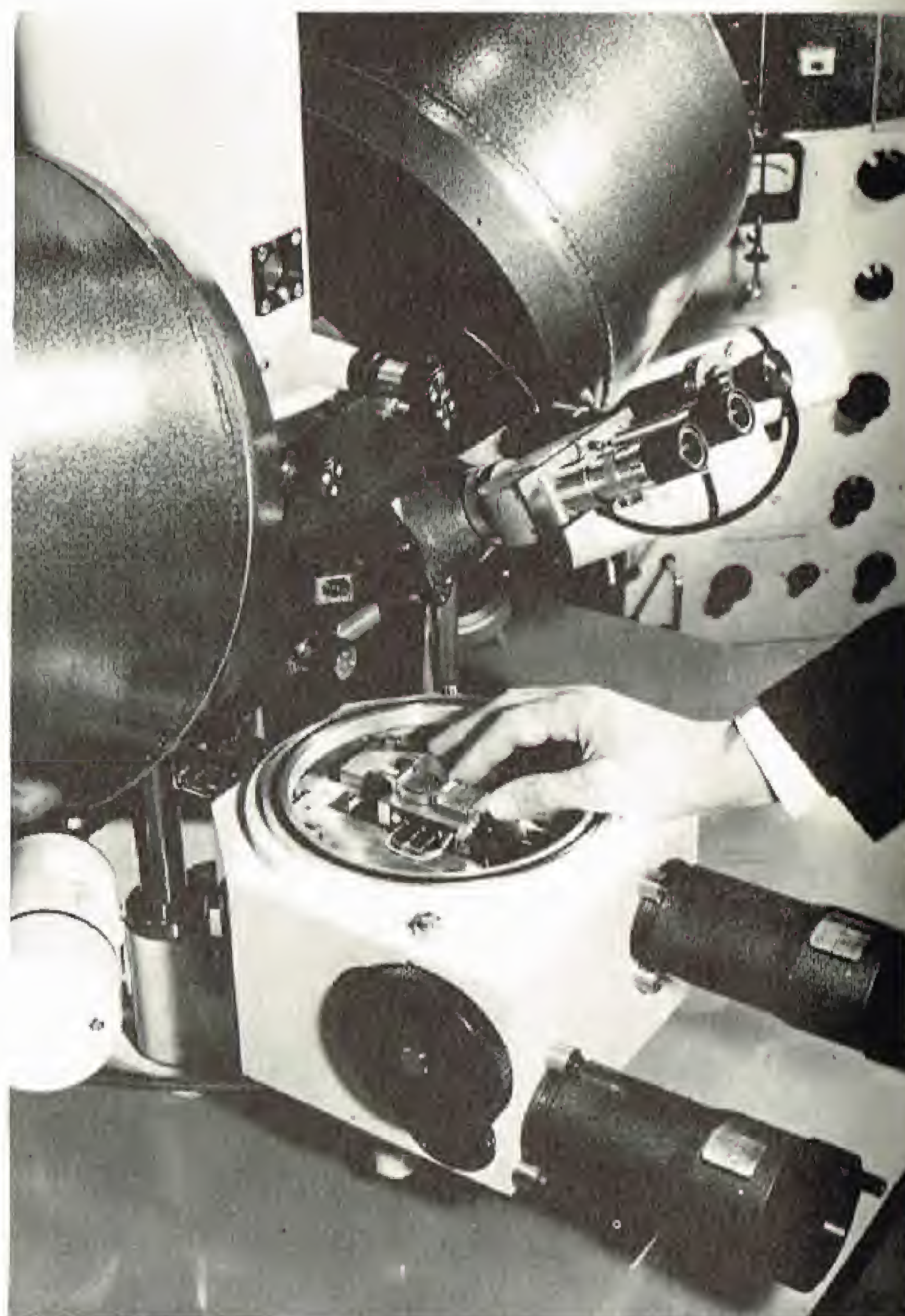
Aunque en la actualidad falta mucho para llegar hasta él, la ciencia ha podido encontrar la barrera indicadora del límite mencionado, descubierto a principios de este siglo por el físico alemán Planck, que lo designó con la letra h y lo llamó *constante de acción*. Ésta representa el valor más pequeño posible, impuesto por los hechos, del producto de la energía por el tiempo en que actúa. Tendremos, pues, por definición, que llamando E a la energía y t al tiempo:

$$E \times t = h.$$

El valor de h, encontrado por diversos procedimientos, es igual a $0{,}000\ 000_1000\ 000_2000\ 000_3000\ 006_4624$ erg/seg, o sea, 6624 cuatrillonésimas de ergios por segundo.

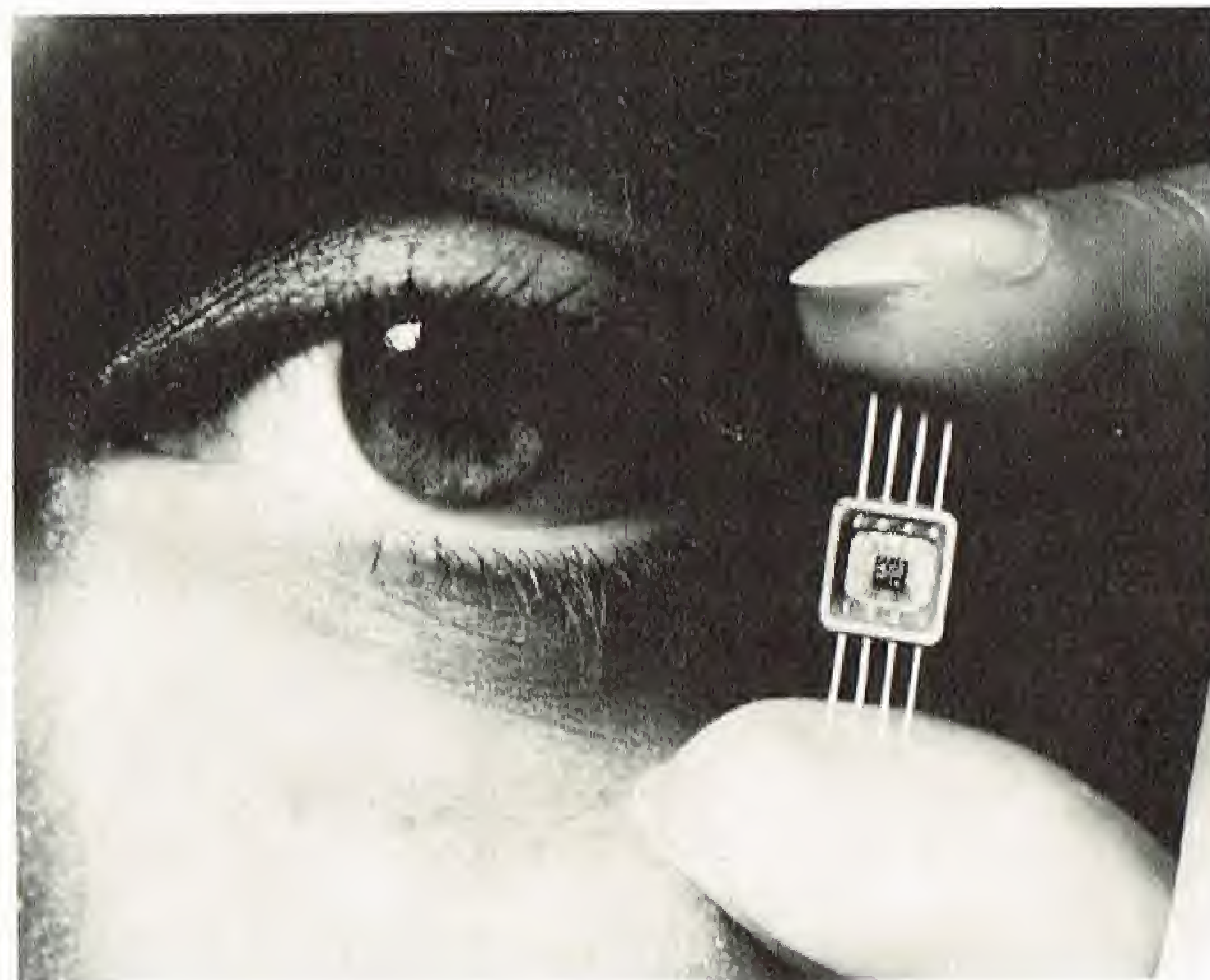
Esto significa que la absorción de energía por un sistema puede efectuarse por cantidades tan pequeñas como se quiera, pero nunca menores que dicho valor mínimo, límite impuesto por la naturaleza. La absorción de energía varía, pues, de una manera discontinua, a saltos bruscos, por múltiplos enteros de h.

La existencia de esta barrera tiene gran importancia, porque todos nuestros conocimientos están fundados en las determinaciones y medidas de energía y de tiempo, o de distintos valores relacionados con ellas, como las masas, velocidades, etc. Sus consecuencias son tan extraordinarias que han hecho variar importantes conceptos sobre el mundo físico que antes se tenían por indiscutibles.



La ciencia clásica afirma que todos los fenómenos están regidos por el principio de causalidad. Según éste, si en una época, que podemos llamar «tiempo cero», se supone conocido el estado físico de un sistema, dicho estado quedará enteramente determinado en cualquier época ulterior por las leyes de la Mecánica y de la Física. Pero el descubrimiento de la constante Planck obliga a revisar profundamente estos conceptos cuando se refieren a los sistemas ultramicroscópicos del mundo atómico porque, por el mismo hecho de medir, se producen alteraciones absolutamente incontrolables, cuya causa estriba en la misma esencia física del Universo.





Max Planck (1858-1947) fue un físico alemán que dio a conocer al mundo la «constante» que lleva su nombre y estableció el límite inferior de precisión y de posibilidad de la materia. Podemos «miniaturizar» los objetos y llegar al milagro de construir un minúsculo circuito electrónico a base de silicio, como puede verse en la parte superior derecha de esta página, que realiza el trabajo de 50 elementos normales en un aparato de radio. Podemos utilizar microscopios electrónicos que nos permiten contemplar estas células germinales de «ascaris megalocéfala» como muestra la fotografía de color de la otra página. O utilizar perfeccionadísimas microsondas como la que aparece a la izquierda, pero siempre hallaremos una barrera imposible de salvar.

Llegados a este terreno, debemos renunciar al principio de la causalidad y contentarnos con *leyes estadísticas* que determinan únicamente la *probabilidad* que existe de cumplirse una evolución determinada. El conjunto de consecuencias derivadas de esta idea ha sido expuesto por el físico alemán Heisenberg formulando el *principio de incertidumbre,* del cual vamos a dar una idea.

Consideremos un aparato de óptica extraordinariamente preciso, cuyas variaciones registrase una célula fotoeléctrica. En el momento que el fotón o gránulo de radiación luminosa incide sobre el cátodo de la célula, arranca un electrón del metal que la compone; pero si bien el fenómeno es comprobable en forma de corriente eléctrica que circula por la célula, exige que el producto del período de vibración del fotón incidente por la energía necesaria para su arranque sea igual, como máximo, a la constante de acción. Como dicho producto tiene siempre un valor fijo, no serán posibles valores fraccionarios y, por consiguiente, la precisión más alta que puede llegar a obtenerse nunca alcanzará un límite de sensibilidad cuyo valor sea inferior a la constante de acción. Además, como la constante de acción es un producto de dos factores, la exactitud en la apreciación de cada uno de ellos sólo podrá ser tal que el producto de las precisiones con que ambos factores sean apreciados, resulte siempre mayor, o todo lo más igual a la constante mencionada.

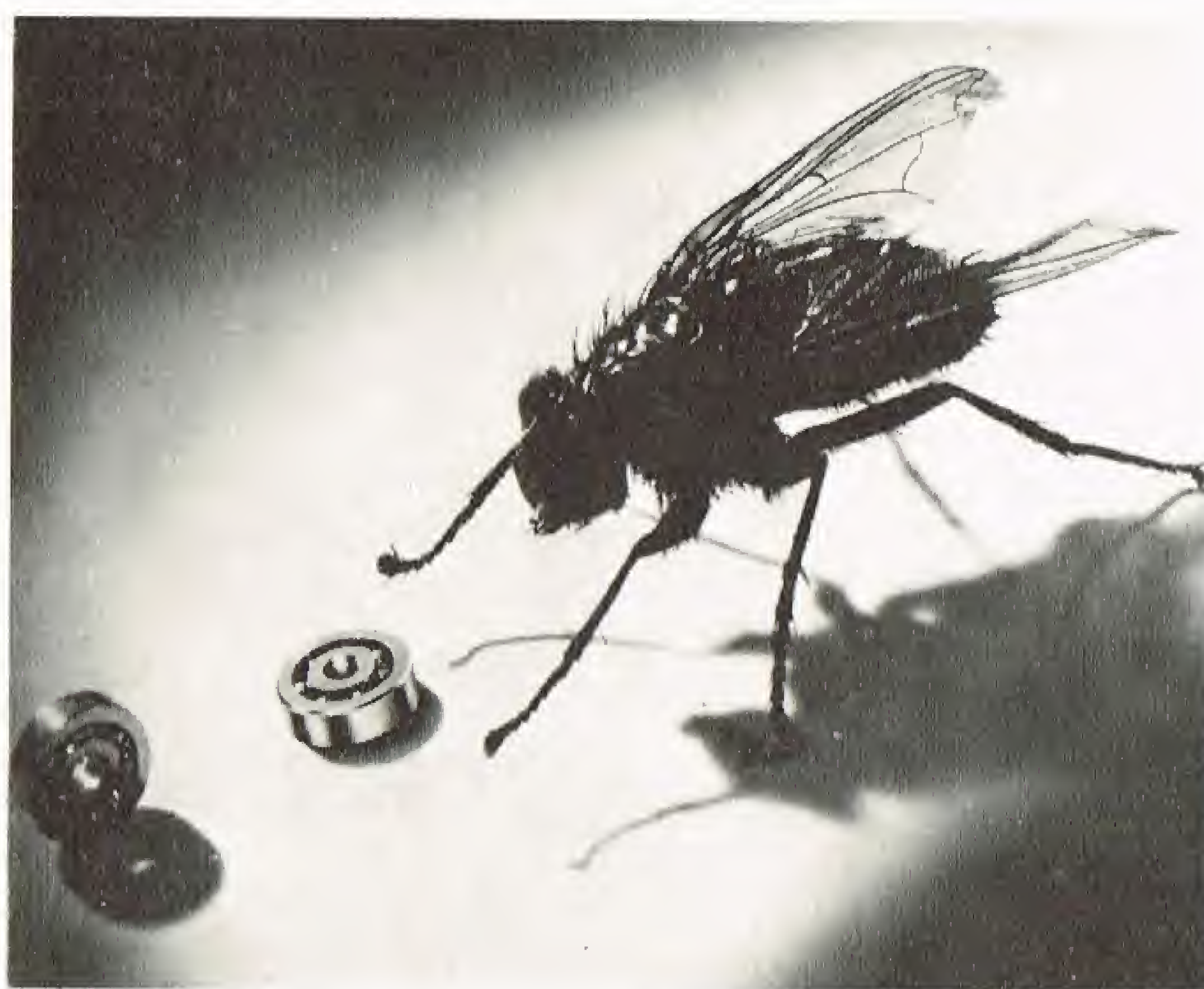
Supongamos un microscopio tan potente que en su platina pudiésemos colocar un corpúsculo elemental de electricidad negativa, o sea, un electrón, cuya masa vale 9×10^{-28} gramos.

Como en la naturaleza no existe el reposo, el electrón sólo podrá ser observado durante su movimiento. La fórmula que define el poder separador de un microscopio indica que la precisión en la determinación del tamaño de una partícula será tanto mayor cuanto menor sea la longitud de onda empleada para iluminarla y cuanto mayor sea el semiángulo de abertura del objetivo.

Utilizaremos, pues, radiaciones X para iluminar al electrón y emplearemos un objetivo de extraordinaria abertura. Y como nuestra

vista no es sensible a dichas radiaciones, emplearemos una pantalla fluorescente, donde podrá proyectarse la imagen del electrón para así poder observarlo en buenas condiciones. Iniciado el experimento, al enviar la radiación X sobre el electrón y al tratar de observar en la pantalla su movimiento y su masa, nuestra desilusión sería completa. A causa de la energía que posee la radiación enviada, al incidir ésta sobre el electrón incrementará su velocidad, de tal suerte que su situación no podrá determinarse con suficiente exactitud y las observaciones carecerán de la precisión que necesitábamos obtener y que permita el aparato.

Y si para conseguir mayor exactitud en la situación decidiésemos aumentar la longitud de onda, o sea, disiminuir la energía de las radiaciones enviadas para que el electrón no incrementase su movimiento, comprobaríamos que el poder separador del microscopio habría disminuido, con lo cual no podríamos formarnos idea de la masa del electrón, que aparecería completamente borrosa.



«Un día conseguiremos...», nos decimos ilusionados, convencidos de que el progreso es constante y de que no hay límite a la capacidad de perfección del hombre. Casi estamos a punto de convenir en ello al contemplar este increíble cojinete a bolas cuyo tamaño puede deducirse al compararlo con el de una mosca ya que la fotografía está notablemente ampliada. Pero a medida que avanzamos, vamos tropezando con mayores interrogantes y la aclaración de un misterio sólo nos sirve para plantearnos múltiples y nuevos interrogantes.

Los resultados que se obtendrían no con un electrón, sino con una partícula mucho mayor, accesible a los instrumentos de que realmente podemos disponer, pueden fácilmente establecerse con un sencillo cálculo numérico. Si la partícula observada tuviese, por ejemplo, una masa de una milésima de miligramo y su situación llegara a determinarse con un error de una décima de micra, la incertidumbre acerca de su velocidad sería de 0,000 000,000 006,55 centímetros, o sea, 6,55 billonésimas de milímetro por segundo. Como puede verse, para esta partícula, cuya masa está en el límite de lo más pequeño que puede alcanzarse con los procedimientos físicos actuales, la incertidumbre que da el cálculo sobre su velocidad es todavía muy inferior de la que realmente podemos poner en evidencia. Desde este punto de vista, semejante partícula es todavía un sistema microscópico. Debería, pues, llegarse hasta las dimensiones de las moléculas y de los átomos para que el principio de incertidumbre empezase a sufrir sus efectos.



Los constructores de este viejo reloj de Lieja, Bélgica, se empeñaron no sólo en medir los minutos y las horas, sino también las fases de la Luna, la posición de los planetas y otros movimientos de las esferas celestes. El hombre, que jamás ha podido entender el significado del tiempo, aunque ha defendido con su sangre la idea de eternidad, no ha podido dominar esta «cuarta dimensión» ni para comprenderla ni tan sólo para medirla con absoluta exactitud.

La continuidad del tiempo

Mientras el Universo aparece cerrado en sus tres dimensiones espaciales, está abierto por ambos extremos en su única dimensión del tiempo, pues éste carece de una curvatura que nos pueda volver al instante de partida, como ocurre con un punto situado en el espacio. Al tratar, pues, de las vallas o barreras del tiempo, no podemos referirlas por completo al mundo exterior, como hasta ahora hemos hecho, sino que forzosamente debemos aplicarlas, al menos parcialmente, a nosotros mismos.

Al observar los diversos movimientos rítmicos existentes en la Naturaleza, en los demás seres vivos y en nosotros mismos, se unió la idea del tiempo con la de número, y así la duración de las cosas pudo fijarse en una serie de cifras que permitieron distinguir las diferentes épocas en que los acontecimientos se producen.

Como dijo Lucrecio hace más de dos mil años, «el tiempo no existe por sí mismo, y el pasado, que fue lo que ahora es y lo que después será, toma significado de las cosas. El tiempo no puede concebirse separado del movimiento y de la continua sucesión de los hechos». Poincaré afirmaba con ironía que «el tiempo es una invención del hombre para hacer marchar los relojes».

Desde un punto de vista humano, resulta tan difícil comprender lo que pueden ser «mil millones de años» como «una millonésima de segundo». Son conceptos puramente matemáticos, pero inimaginables.

El tiempo pasa y desaparece, pero, ¿sería posible caminar hacia atrás en este reloj inexorable? Teóricamente, sí: viajando a mayor velocidad de la luz y contemplando nuestro planeta, por ejemplo, como fue hace miles de años. Para ello bastaría situarse en un punto del Universo a donde llega en este momento la luz procedente de la Tierra y que salió de ella hace siglos.

No obstante, aunque no sea posible superar la velocidad de la luz, en la naturaleza hay una indicación infalible e independiente de nosotros que proporciona un criterio seguro para distinguir el pasado del porvenir. Esta indicación es el *concepto de entropía,* que deriva del segundo principio de la Termodinámica, el cual limita la facultad de la transformación de la energía. Sabemos, por ejemplo, que el trabajo realizado al caer un peso de 425 kg desde un metro de altura proporciona una caloría grande, es decir, permite elevar un grado de temperatura a un litro de agua. Pero al pretender provocar el fenómeno inverso, es decir, que una caloría proporcione el trabajo necesario para elevar aquel peso a la altura de un metro, vemos que es completamente imposible, porque tan sólo una parte de la energía calorífica se convierte en trabajo. El calor restante continúa subsistiendo, de conformidad con el principio de la conservación de la energía, pero queda perdido para nosotros, pues en parte se dispersa por el ambiente en forma de radiaciones y en parte se gasta para mantener el mecanismo a una temperatura algo superior a dicho ambiente.

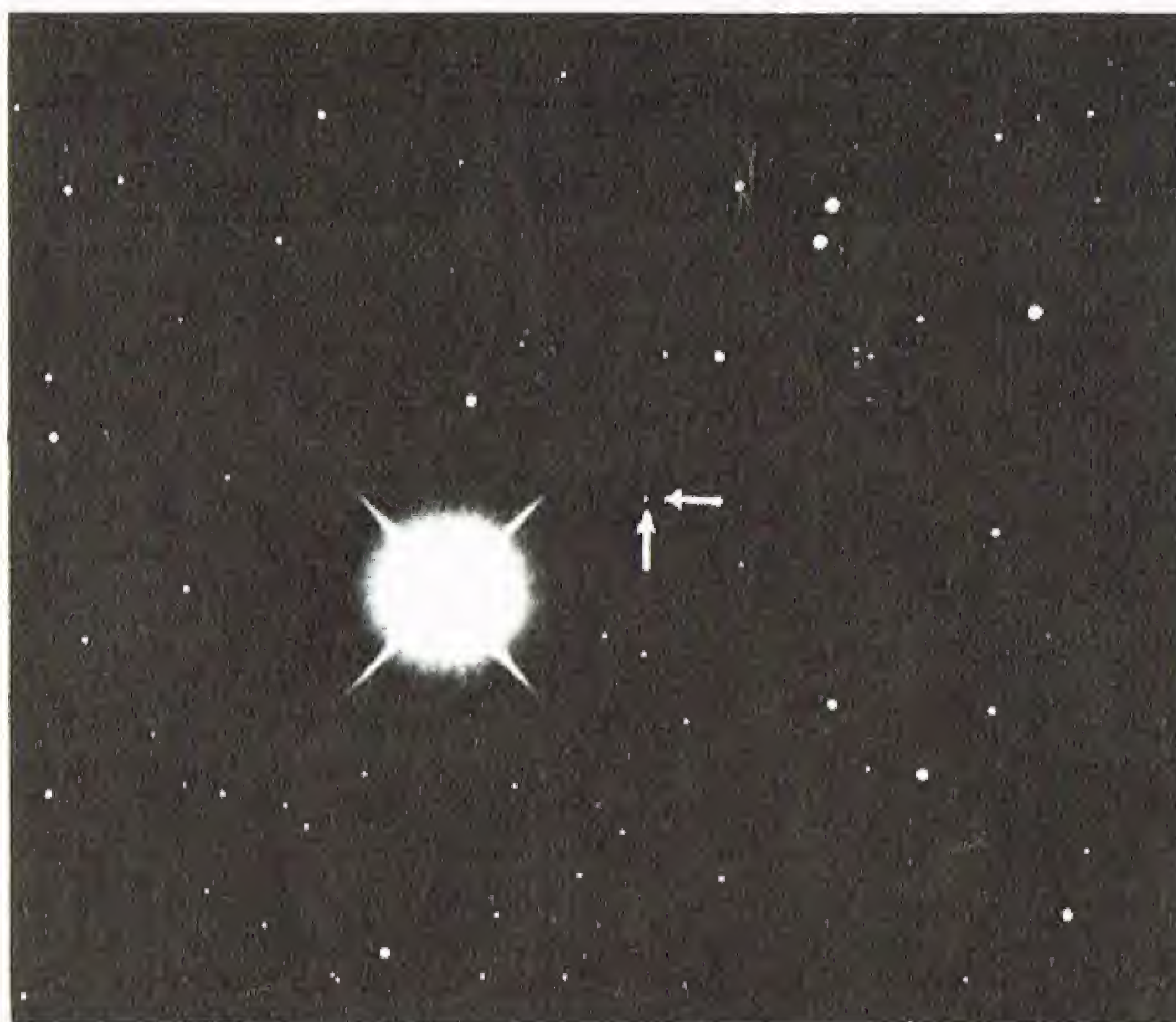
Las diferencias de temperatura tienden siempre a disminuir más o menos lentamente, o lo que es lo mismo, la *entropía tiende a aumentar.* Por tanto, parece que en un plazo muy lejano, pero cierto, la degradación de la energía deberá producir la paralización de los fenómenos y, en consecuencia, la muerte del Universo, a menos que en algunas regiones inasequibles y desconocidas por nosotros ocurra lo contrario.

De todos modos, en el proceso evolutivo de lo que se halla inmediato a nosotros, y que es el que directamente nos interesa, salen siempre beneficiadas las radiaciones que tienden a convertirse en vibraciones más lentas. Esta evolución sería muy rápida si no interviniesen dos factores: la transformación de las sustancias radiactivas que proporcionan cantidades enormes de calor, y las condiciones que limitan la producción de radiaciones en los fenómenos naturales con la cantidad máxima de energía radiante que puede originarse en los mismos. Cuando en un sistema la entropía alcanza su valor máximo, como puede ocurrir en la Tierra por el enfriamiento del Sol, el tiempo deja de existir para los seres que se encuentran en tales condiciones, pues sobreviene la muerte termodinámica del conjunto por cesar toda clase de actividades atómicas y moleculares.

La conversión de la materia en radiación es un hecho tan comprobado que incluso conocemos cuántas toneladas pierde por segundo la masa del Sol en forma de radiación. Esta emisión continua de energía terminará, andando los siglos, con el agotamiento de una parte importante de la materia del astro, y especialmente de su hidrógeno, a partir del cual se originan las reacciones nucleares que mantienen su temperatura interna y permiten radiar su calor. Una vez se haya agotado dicho gas, habrá llegado el límite de su actividad y empezará a enfriarse, para quedar convertido en un cuerpo oscuro, cesando

Todas las cosas tienen su «tempo», su ritmo vital. Inclinados a proyectar sobre lo que nos rodea nuestro propio mundo, medimos la existencia de los otros seres por años, por días o por horas. Mas, ¿qué significado tiene un siglo para la mente, si pudiera pensar, de una mariposa «ephemera» que nace con el día y muere al caer la noche? ¿Y qué sería un segundo para este pino centenario que ha crecido y vive en los bosques de Siberia?





Los conceptos de tiempo y de espacio que solemos utilizar no tienen sentido cuando calculamos entidades semejantes referidas a los astros. Afirmamos que tal estrella se halla a 5000 años luz sin pensar que una sola «hora de luz» equivale a 1080 millones de kilómetros. Las dos flechas de la fotografía señalan un punto: el planeta Plutón, el más alejado del Sol del que dista unos 5913 millones de kilómetros. Pero Plutón se halla aún dentro de nuestro pequeño e insignificante (a escala cósmica) Sistema Solar. La brillante estrella es Delta de la constelación de Géminis.

mucho antes la vida de todos los seres existentes en los planetas dependientes del mismo.

Así, pues, el tiempo, inventado por el hombre, sólo puede subsistir entre dos límites bastante restringidos de la entropía. El primero se inició hace millones de años y permitió el desarrollo de la vida de los seres racionales, despertando en su mentalidad la idea del tiempo. Y el último se alcanzará fatalmente cuando la entropía adquiera un valor tal que haga imposible la continuación de su existencia.

El Universo que contemplamos y medimos con nuestros instrumentos y que registramos en nuestras placas fotográficas, *no sólo no existe tal como se nos muestra, sino que tampoco ha existido jamás.* Porque hay todavía otra valla, aparentemente paradójica pero tan cierta como las anteriores, que se refiere a nuestros conocimientos y a la misma ordenación del Universo.

El único medio de unión entre nosotros y el mundo exterior, fuera de los tan limitados del tacto y del oído, es la luz y demás radiaciones electrogmagnéticas análogas a ella. Aun cuando estas radiaciones están dotadas de una velocidad de 300 000 km/seg, el Universo es tan inmenso que se necesitarían centenares de billones de años para explorar, a dicha velocidad, una pequeña extensión del mismo. Esto significa que muchas estrellas que vemos y medimos y cuyas propiedades conocemos por el estudio de sus radiaciones, seguramente ya no existen en la actualidad por haberse extinguido totalmente, aunque su luz continúa navegando por el espacio. En las profundidades del mismo existen otros universos como el nuestro, provisto de innumerables estrellas, cuyas radiaciones no han llegado todavía hasta nosotros. Como nuestros instrumentos no pueden detectarlos, para nosotros es como si no existiesen.

Por consiguiente, nuestra representación del Universo estrellado es puramente circunstancial y carecería de valor y de certeza para los supuestos habitantes de un planeta situado en cualquier otro de los millones de universos que pueblan el espacio, y hasta limitándo-

nos únicamente al nuestro. En el mismo punto del cielo donde nosotros colocaríamos una estrella, porque así habría impresionado nuestras placas fotográficas y su posición habría sido determinada con toda exactitud, ellos comprobarían que no está. En cambio, donde nosotros estimaríamos que no hay astro ninguno, ellos podrían señalar la presencia de un sol imponente, rodeado de planetas en los que quizá floreciese la vida.

La ciencia humana se encuentra, pues, limitada por todas partes. A semejanza de una ardilla que encerrada dentro de su jaula esférica recorre innumerables kilómetros sin salir de su estrecho recinto, así el espíritu humano, al llegar a las barreras que en el Universo se han establecido y la naturaleza mantiene, queda condenado a dar vueltas dentro de los límites marcados por ellas, sin poder traspasarlos jamás.

La ciencia actual ha enseñado que nuestros conocimientos están limitados por la misma contextura del Universo, pero no debemos desanimarnos ante semejante limitación, porque, como dijo Einstein en uno de sus famosos escritos, «lo más hermoso de la vida es lo insondable, y nada hay tan atractivo como lo que está rodeado de misterio». Quien sienta en su propio ser la emoción de esta verdad, vivirá siempre en inefable asombro y nunca se cansará de contemplar, con hondo arrobamiento, las innumerables maravillas que presenta el Universo, aun sabiendo que jamás podrán salvarse los límites impuestos a la inteligencia humana.

Después de haber analizado cuáles son las fronteras que limitan al hombre, las barreras que nunca podremos salvar, nos damos cuenta de que éstas no importan, no son tenidas en cuenta por los investigadores que desean saber más y mejor. Hoy la humanidad quiere intentar salir de la Tierra y conquistar el derecho a circular por el espacio exterior. Este técnico que prepara una cámara Schmidt prescinde de filosofías y presta atención a su único trabajo: seguir la trayectoria de los satélites artificiales puestos en órbita. Lo que pueda suceder en el futuro le importa poco, aunque él contribuye a construirlo.





La inteligencia de los animales

Por lo general, todas las personas que poseen un perro recuerdan numerosas anécdotas que demuestran la perspicacia y la supuesta inteligencia de sus canes respectivos. En algunos casos la historia relatada revela, más que inteligencia, sentimiento o voluntad; así la del perro que sigue a su dueño, no se separa de él a la hora de la muerte, le acompaña hasta el cementerio y permanece allí, junto a la tumba, hasta que fallece de inanición. Recordemos el perro que acompañó al triste entierro de Mozart. Pero la fidelidad y el afecto que un perro pueda sentir hacia su dueño no tienen relación directa con su inteligencia.

En cierta ocasión un señor argentino contaba el siguiente hecho, que no sabía explicarse. Poseía en su finca un perro pastor alemán extraordinariamente inteligente, fiel y bravo. Un día quiso celebrar una fiesta en su finca y a medida que llegaban los invitados el perro los olfateaba sin que ocurriera ningún incidente excepto con dos personas, una señora y un caballero, a los cuales, con gran rapidez y rabia, mordió el tacón del zapato, impidiéndoles entrar, con el susto consiguiente, aunque sin lastimarles en absoluto. ¿Por qué hizo tal cosa precisamente con aquellas dos personas y únicamente con ellas?

Lo más asombroso de la historia que el autor de este artículo ha escuchado de labios del caballero argentino es que ambas personas, poco más tarde, le jugaron una mala pasada. Es necesario advertir que las dos personas no tenían relación alguna èntre ellas.

Si se quisiera analizar este caso, se llegaría a la conclusión asombrosa de que el perro pastor alemán citado poseía algo más que inteligencia; estaría dotado de cualidades premonitorias verdaderamente impresionantes. ¿Cabría explicarse este hecho por el sentido del olfato? ¿Sería posible que un olor especial o una vibración particular no perceptibles por los sentidos humanos hubiesen alertado al can?

Hemos querido iniciar este artículo con un hecho que roza los límites de la «science fiction» para descender a un breve estudio sobre el psiquismo animal, y más concretamente sobre la inteligencia animal, explicando los métodos científicos con que hoy se pretende aclarar el misterio de la mentalidad en los seres inferiores. Ante todo, es preciso concretar qué entendemos por inteligencia y en qué se diferencia ésta del instinto.

Las definiciones que se han dado del concepto *inteligencia* son muy diversas, pero todas tienden a precisar que ésta es «la capacidad de inventar una nueva forma de conducta, o sea, de resolver problemas nuevos». Una máquina, por perfecta que sea, no es inteligente, porque si se le presenta un problema nuevo, una situación original, no es capaz de encontrar una solución. Durante los tiempos de guerra el hombre ha exprimido su ingenio y ha utilizado numerosos

Esta fotografía fue tomada en un hogar inglés. En ella vemos una señora, soltera, que vive acompañada por 60 perros todos ellos de la misma raza — «spaniels» —, nombre que reciben por creerse que son oriundos de España. La escena refleja un clima afectivo intenso. La señora necesita sentirse rodeada de cariño, poder hablar con alguien, aunque no la entiendan, saberse acompañada. Por parte de los canes, su actitud es puramente egoísta; les basta con recibir alimento y hallarse en un lugar confortable. El hecho se sitúa en un plano puramente emocional, no intelectual.







La vida presenta una asombrosa variedad de formas ante cada una de las cuales podemos preguntarnos cuál es su nivel intelectual. Consideremos las aves, por ejemplo, desde el colibrí, el más pequeño de los pájaros, hasta el avestruz, cuyo enorme huevo picotea el «pájaro mosca». Nos hallamos en un nivel intelectual sumamente bajo. El más próximo al hombre lo encontramos en los antropoides. Arriba, dos chimpancés gemelos que cuentan pocos días de vida, muestran un precoz desarrollo motor, pero su inteligencia jamás igualará la de un niño de 5 años de edad.

«erzatzs» o sustitutos de materias que habían desaparecido o que escaseaban. Elaborar miel a base de otra materia que no sea el néctar de las flores es una tarea que no pueden realizar las abejas.

Piaget afirma que el animal no puede pensar, en el sentido de «ponerse en lugar de otro», imaginar el mundo fuera de su propio contexto, situándose en una posición hipotética. Un animal, como luego veremos, puede realizar un aprendizaje y llegar a una meta determinada en un laberinto más o menos complicado, pero fracasa siempre en un caso que requiera abstracción o una elaboración mental más elevada, por ejemplo, el laberinto de Hamilton. Este laberinto es una serie de puertas, todas cerradas, menos una, tras la cual se halla el premio, la golosina que incita al animal a realizar la prueba. La puerta que se abre es siempre distinta, pero se establece una regla que el animal ha de descubrir y es: «la última puerta que estaba abierta, siempre estará cerrada en la experiencia siguiente».

Se repiten los ensayos y, naturalmente, el orden de las puertas se sucede de modo irregular, pero la regla citada se mantiene. Pues bien, un niño de edad escolar descubre relativamente pronto la regla y deja de intentar la prueba con la puerta que últimamente abrió. Este niño ha descubierto la regla general; por tanto, ha sido capaz de realizar un acto inteligente al extraer de numerosos casos particulares una ley general. Los animales, incluso los monos, juzgados como más inteligentes, se dirigen, tozudamente, a la última puerta que se les abrió. La reconocen, pues, mas son incapaces de encontrar la «clave» del juego, cosa que logra un ser humano de corta edad.

Una víbora se acerca más rápidamente a una rata viva que a una rata muerta. Este hecho podría hacer suponer que la serpiente ha pensado en el engaño o trampa que puede esconderse en una rata inmóvil. Sin embargo, no llega a tanto. En este caso se trata de una reacción mecánica a un estímulo visual. Citamos este hecho porque en el estudio del psiquismo animal el observador corre un serio peligro: la proyección. Es decir, que proyecte o suponga en el animal reacciones psíquicas semejantes a las que un hombre experimenta. Cierta actitud del perro puede hacer exclamar a su dueño, «¡cómo nos ama!». Investigando más profundamente es posible advertir que, en tal caso, el can obra por una serie de reflejos condicionados de tipo casi mecánico y determinados, por ejemplo, por un premio (comida, permiso para entrar en casa, etcétera).

En la conducta animal es necesario distinguir lo que puede tener de *innata,* de esencial y propia de la especie, por ejemplo, la facilidad que tienen los gansos para nadar desde los primeros días de la vida y lo que hay en ella de *adquirida,* resultado de un aprendizaje, o de una experiencia, por ejemplo, el perro que se sostiene sobre dos patas en espera de un pedazo de pan.

Los factores que la determinan pueden ser de índole *externa,* procedentes de un adiestramiento, un aprendizaje o de condiciones climáticas o ambientales, por ejemplo, el gato que sube a la mesa cuando se enciende la luz del comedor; o bien *internas,* determinadas por reacciones de su propio organismo, como el mugido insistente de la vaca cuando necesita ser ordeñada.

El estudio de los sentidos y del sistema nervioso de las distintas especies de la escala animal es requisito necesario para llegar a conocer su psiquismo. En muchos casos, sus sentidos son infinitamente más perfectos que los del hombre. El perro, por ejemplo, capta «ultrasonidos» que el oído humano no puede discernir. Se han puesto a la venta silbatos «silenciosos» que emiten ultrasonidos destina-



Muchas veces nos dejamos engañar por apariencias externas y creemos que asistimos a una conducta inteligente cuando nos hallamos ante un caso de imitación mecánica. El chimpancé, vestido como un ser humano, fumando como su domador, nos sugiere la idea de un animal racional parecido a nosotros. Y no es así puesto que el antropoide ignora lo que está haciendo; es incapaz de pensar en sus consecuencias. Imitar es repetir o reproducir del mismo modo que un frío espejo refleja la imagen de algo que se sitúa ante él.

dos a llamar a los perros sin que las personas puedan escucharlos pero que los canes oyen.

En los animales inferiores se observan «sentidos» desconocidos para el hombre, como el «sentido de la humedad», muy agudo en gusanos y batracios, por ejemplo, capaces de percibir a gran distancia la existencia de agua, lo que explica las migraciones hacia el mar, lagos o ríos efectuadas por estos animales. En algunos casos este sentido de la humedad se halla muy ligado al sentido de orientación. En las tortugas colocadas en el atolón de Bikini, donde se hicieron estallar artefactos atómicos a fin de estudiar sus efectos en los seres vivos, se vio que estos animales, en el momento de la puesta de huevos, en lugar de dirigirse hacia el mar, se adentraban en el desierto, donde hallaban una muerte segura.

Hasta qué punto este sentido de orientación hacia la humedad depende del sistema nervioso lo demuestra el hecho de que un gusano al que se le ha extirpado la cabeza, puede seguir viviendo y moverse, pero ya no sabe encontrar los lugares húmedos que le convienen.

Von Frisch, que adquirió justa fama por sus estudios sobre el lenguaje de las abejas, demostró que éstas podían reconocer el color azul y diferenciarlo de los otros. Para ello situó diversos platitos conteniendo sustancias azucaradas o no, debajo de rectángulos coloreados. Si la azucarada correspondía a un panel azul, después de varios intentos, todas las abejas se encaminaban hacia este platito.

Hemos expuesto este ejemplo porque, si bien es cierto que algunos sentidos están más agudizados en los animales que en el hombre, también es verdad que en muchos de ellos existe una clara inferioridad respecto a los sentidos humanos. Es sabido que hay muchos animales prácticamente ciegos, y otros son miopes, insensibles al color, etc. En los peces, por ejemplo, el sentido que predomina es el de la vista en los que viven en aguas poco profundas, pero en los abisales, destinados a permanecer en una oscuridad casi completa,

lo que les guía para capturar su presa es el olfato. Los peces pueden distinguir formas y colores, hecho que se ha puesto de manifiesto por medio de un aparato muy simple: en una pecera existen dos pasos, uno conduce hacia el alimento y el otro hacia una ligera descarga eléctrica. A la entrada de estos pasos se colocan dos paneles. El pez llega a reconocer el signo o el color, que asocia con la comida, y, aunque se varíen los paneles, llega un momento en que ya no se equivoca y se dirige sin el menor fallo hacia el premio.

Cada sentido está más o menos desarrollado, según las necesidades de la especie. En los pájaros que necesitan poseer una acusada agudeza de visión, se observa que el campo visual de cada ojo es muy superior al humano. Así, en la paloma observamos 300° de campo visual con 30° de visión común en ambos ojos. Estas cifras para el hombre se convierten en 210° de campo general por ojo, pero 125° de visión común. Las aves rapaces tienen tres zonas de visión determinada por la existencia de los foveas o manchas amarillas en cada ojo, mientras en el humano sólo existe una. Por tanto, estas aves poseen una zona o campo de visión afectada por dos foveas y dos zonas más sensibles a una sola fovea. Este hecho explica la increíble agudeza visual del gavilán, por ejemplo.

En los perros el sentido de la vida es débil en comparación con su muy desarrollado olfato, capaz de distinguir sustancias que para nosotros son inodoras, como el ácido sulfúrico. Su capacidad para captar y reconocer los ácidos grasos explica la facilidad con que siguen una pista de un animal o un hombre que desprenden ciertas cantidades —pequeñísimas, naturalmente— de sudor. Los gatos, en cambio, poseen más agudeza visual que los perros, especialmente nocturna, pero menos olfato. McAllister realizó experiencias con gatos para determinar si eran capaces de reconocer formas geométricas, para lo cual se valió de pedazos de alimentos y de sustancias amargas, que ofrecía al animal cortados en forma de triángulo, círculo, cuadrado, etc., demostrándose que el gato llegaba a reconocer por la forma la sustancia buena. El sentido del oído en ambos animales se halla muy aguzado, como ya hemos dicho anteriormente respecto los perros.

Antes hemos hablado de afectividad, que no tiene relación directa con la inteligencia. Ahora hemos de hacer observar que tampoco el concepto de lo bello la tiene con la idea de inteligencia. La armoniosa sinfonía en blanco y negro de estos cisnes de graciosos movimientos y línea suave, pueden encantar nuestros sentidos, pero consideremos que su conducta es puro instinto. También hemos dicho antes que la inteligencia de las aves, debido a su escaso desarrollo cerebral, es muy pequeña.



Al considerar la conducta y los actos que pueden explicarse por una actividad inteligente es necesario clasificar y definir este variado cúmulo de posibles formas de conducta.

Las reacciones elementales de un órgano que motivan el movimiento de una parte del cuerpo se denominan *reflejos*. El mecanismo es muy simple y es posible observarlo incluso en el hombre. Un estímulo exterior de tipo sensitivo (luz, ruido, pinchazo, olor, etc.) determinan la excitación de un terminal nervioso y sin intervención del conocimiento, de un modo puramente físico, mecánico, se produce una reacción orgánica, es decir, se desencadena un movimiento. La luz fuerte provoca la contracción de la pupila; el pinchazo en un dedo, la retirada de la mano, etc. En los animales casi todos los reflejos, que son muy abundantes, obedecen a un mecanismo de protección. Si tocamos los cuernos o antenas de un caracol, éste los retira e incluso encoge todo el cuerpo en el interior de la concha.

Los *reflejos condicionados* que el médico ruso Pavlov estudió, uniendo esta denominación a la fama de su nombre, consisten en un mecanismo idéntico, provocado, sin embargo, por un estimulante insólito y distinto del que puede determinar normalmente el reflejo.

El perro de Pavlov es un arquetipo en el estudio de los reflejos condicionados. El médico citado analizaba el contenido de los jugos gástricos, en calidad y en cantidad, cuando el perro comía. Luego accionaba una campanilla cada vez que el perro era alimentado. Finalmente, suprimió el alimento y, al sonar la campanilla, vio que el estómago del perro segregaba jugos gástricos, igual que si hubiese recibido alimento.

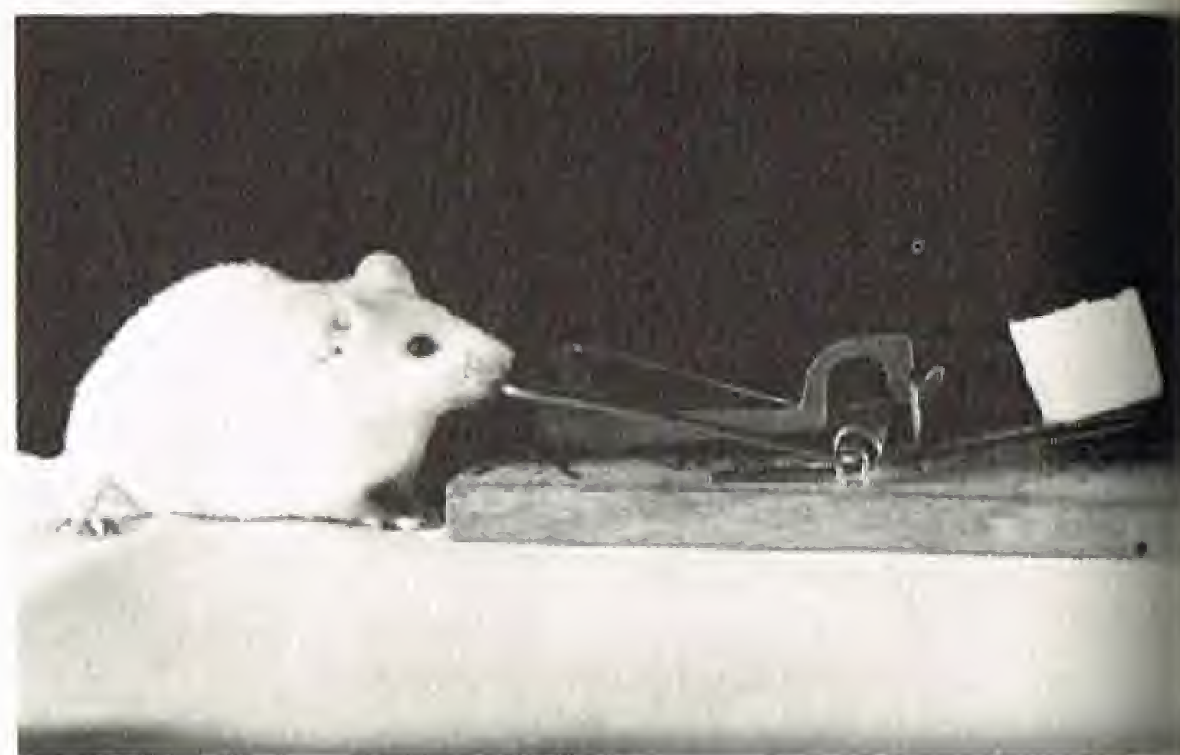
En esencia se trata de que si el estímulo A produce una reacción R, pero al mismo tiempo actúa también el estímulo B, al cabo de una serie de pruebas bastará la presencia del estímulo B para que se produzca la reacción R.

Este mecanismo es el utilizado para el *aprendizaje* en los animales. En su aspecto más simple tenemos el laberinto formado por un pasadizo que se divide en dos caminos. El animal elige al azar, pero si en uno de ellos se sitúa un poco de alimento y en el otro un aparato que produzca una pequeña descarga eléctrica, al cabo de un tiempo el animal habrá «aprendido» el buen camino, obedeciendo al mecanismo del reflejo condicionado.

Los *tropismos* son movimientos más complicados, en realidad se trata de una combinación de movimientos que determinan el desplazamiento de todo el cuerpo en un sentido determinado. En el ejemplo antes citado de los batracios dotados de un «sentido de humedad», se trata de un tropismo positivo hacia el agua (hidrotropismo). Estos fenómenos se observan incluso en los vegetales: el girasol tiene un heliotropismo positivo, las raíces tienen un geotropismo positivo, etc. Los tropismos se llaman positivos si obligan a dirigirse hacia un punto determinado y negativos si impulsan a alejarse de él. Así vemos insectos dotados de fototropismo positivo que llegan a morir en la llama de una vela, mientras otros huyen de toda fuente luminosa. No es fácil explicar claramente ciertos tropismos, y menos la conducta de algunos animales que parece obedecer a un fatalismo tan potente que les llega a ocasionar la muerte.

El instinto y todo lo que podríamos llamar *conducta instintiva* obedece a una serie de motivaciones y movimientos complicados que se prolongan durante largo tiempo, pero que poseen una rigidez, una predeterminación casi fatalista. Parece ser que un estímulo interno (la madurez sexual, por ejemplo) o externo (el renacimiento de la naturaleza en primavera) bastan para desencadenar una serie tan compleja de actividades como puede ser la elaboración de la miel o la textura de una tela de araña. Característica del instinto es ser una actividad innata, no adquirida, formada por un conjunto de movimientos que se producen y se suceden según un programa preestablecido, inalterable y fatal. Además, esta agrupación de movimientos es propia de cada especie y típico de ella. Por otra parte, se trata de mecanismos perfectos desde su origen y que no sufren variación alguna a lo largo de la vida del animal. Las abejas que elaboran miel, realizan perfectamente su oficio la primera vez que habitan una colmena y no existe diferencia alguna entre su trabajo en el siglo XX y cómo lo realizaban en la Roma clásica según nos cuenta Plinio. Nada varía en el transcurso del tiempo y no existe aprendizaje porque el mecanismo es perfecto desde su origen.

Estas manifestaciones instintivas exigen un factor desencadenante y no hay que limitarse a imaginar siempre la complicada elaboración de la miel. Es mucho más simple considerar cómo reacciona el animal impulsado por el instinto de conservación, de alimentación, de reproducción, etc. Los biólogos creen que el instinto es como una serie







Los ratones han sido utilizados por el hombre como sujetos de experimentación para llegar a conocer el mecanismo del aprendizaje y la conducta. Si observamos las cinco fotografías, desde la situada en lo alto de la página anterior hasta la última de esta página, nos daremos cuenta de que el ratón ha sabido eludir la trampa del cepo de un modo «inteligente». En efecto, pasa primero por debajo del arco de la izquierda y cuando se dispara el mecanismo, se retira a fin de que no le atrape el cuello. Únicamente cuando la trampa es inofensiva, se adelanta para morder el azúcar. No resulta fácil explicarse una conducta tan complicada sin tener que admitir que el ratón conocía el funcionamiento del cepo.





de reflejos encaminados, como una diversificación y ensamblaje de actos automáticos. En ningún caso existe intervención ni presencia de una conducta inteligente.

Otra característica del instinto es su carácter mecánico y fatal: la imposibilidad de introducir modificaciones en tal programación. Rompemos la tela de araña y el animal vuelve a comenzarla exactamente igual, con los mismos movimientos, sin que modifique su conducta adaptándola a condiciones nuevas, que es precisamente la función propia de la inteligencia.

Perros y gatos, gatos y ratones, ¿se manifiestan siempre un odio ancestral instintivo e irrefrenable? Muchas conductas que pueden parecer instintivas o que incluso en el fondo lo son, resultan modificables, como lo demostró el profesor Kuo criando ratones y gatos juntos. Primero crió gatos que no hubiesen visto jamás un ratón, y luego los puso en contacto con éstos. Un porcentaje considerable de gatos (40 %) mató a los ratones. Luego crió gatos y ratones en un mismo departamento, alimentándolos bien. Sólo un 15 % de los gatos, al llegar a la edad adulta, atacó a los ratones.

El tema del aprendizaje, que aparece ligado al de la inteligencia, apasiona hoy día a los investigadores de la conducta animal. El *comportamiento adquirido* no significa siempre lo mismo que el *comportamiento inteligente.* Cuando el estímulo y la respuesta forman una unión muy firme, creada artificialmente, a consecuencia de numerosas repeticiones, surge el hábito, la *conducta habitual.* Es preciso forzar al niño a que se limpie los dientes después de comer, por ejemplo, pero llega un momento, ya mayor, en que le resulta imposible suprimir este hábito, y si no puede realizar esta práctica higiénica sufre. Todos sabemos cuán dolorosa es la «deshabituación» del fumador, del cocainómano, del alcohólico, etc. O lo difícil que es sustituir un hábito vicioso (una forma inadecuada de caminar, de escribir, etc.) por otro correcto.

El ratón es uno de los animales que mejor se ha prestado al estudio científico de la conducta aprendida. Para ello se le sitúa en el interior de una caja donde existen varias ventanillas. El animal llega a aprender que, apoyando la pata en determinado punto, se produce un estímulo eléctrico (que procura evitar), mientras que, al hacerlo en otra, se abre una trampilla por la que el ratón recibe un premio en forma de golosina. Esta es la fase más elemental, pero se ha llegado a más: a que el ratón reaccionara de un modo determinado al estímulo de cierto color, a la aparición de una forma prefijada, a que apoyara la pata en un pedal a fin de librarse de un ruido molesto o de un estímulo eléctrico, etc. Algunos investigadores han llegado a suponer que en este proceso de aprendizaje de conducta el ratón llegaba a elaborar hipótesis («si pulso este pedal, puede ocurrir que...), lo cual supondría una forma embrionaria de inteligencia.

Para realizar estas pruebas de aprendizaje, que en muchos casos son algo crueles, se parte de una incitación, generalmente el hambre, que se satisface por medio de un premio si la solución al problema es acertada. El tiempo es un factor muy aleatorio y variable. Hay animales que aprenden con gran rapidez en ciertos casos, mientras en otros les resulta difícil reconocer el signo, el color o la luz. Los ratones, por ejemplo, y esto corresponde perfectamente a la idea que tenemos de ellos, se han mostrado muy hábiles y diestros en las «pruebas de laberintos», en las que debían encontrar el camino seguro hasta el premio, evitando corredores sin salida y trampas diversas. Se ha observado también que la retención de una conducta

aprendida es función del tiempo en dos vertientes: la cantidad de tiempo que se empleó en el aprendizaje y el tiempo que ha transcurrido desde la última prueba. En general, si se ha olvidado el mecanismo de la conducta, no ha sido nunca totalmente, pues el ratón que «hizo» un laberinto, puede no reconocerlo de momento, pero en poco tiempo de aprendizaje consigue reaprender con facilidad.

Es notable constatar un hecho en los trabajos de aprendizaje animal. Las experiencias primeras son difíciles, los errores muchos, y parece que el aprendizaje va a ser duro y largo, pero, de repente, el animal parece como si descubriera el truco, el mecanismo de la prueba, y entonces, bruscamente, sube el número de aciertos, llegándose rápidamente a la perfección. Como si algo hubiese iluminado su mente.

En algunos casos es la del investigador la que se encuentra perpleja ante la «inteligencia» demostrada, por ejemplo, por un perrc al que se le llama desde una ventana de una casa totalmente desconocida y en un santiamén el animal entra por la puerta, sube por la escalera y encuentra la habitación desde la cual se le llamaba. Parece como si el can conociera el plano de la vivienda, y es evidente, en muchos casos, que el perro se dirige a la habitación deseada con mayor seguridad y rapidez que un hombre. Este hecho podría explicarse por una particular aptitud y predisposición para resolver problemas de laberintos, de búsqueda, etcétera.



Se ha querido ver una conducta inteligente en las relaciones de carácter social establecidas entre diversos grupos de animales, por ejemplo, en las complicadas sociedades de abejas o de hormigas. Para enfrentarse con este problema es necesario considerar que la diversidad de «clases sociales» entre estos grupos de seres vivientes viene determinada, generalmente, por una diversificación morfológica. Sus cuerpos y sus estructuras son distintos, lo que motiva que realicen también funciones diferentes. La gran madre de un termitero es muy poco semejante a un simple termes-guerrero u obrero; por tanto, su misión en aquella sociedad no puede ser la misma.

Existe, entre los miembros de una comunidad, un lenguaje seguramente muy simple y concreto; órdenes o noticias motivadas por estímulos externos bien determinados. Luego veremos, al hablar del lenguaje, que este mecanismo no supone necesariamente inteligencia. El ladrido de un perro ante la presencia de un desconocido no puede interpretarse como una manifestación de inteligencia; simplemente es la respuesta a un estímulo.



Todas las actividades de un hormiguero (trabajo en común, busca de alimentos, construcción de habitáculos, salvamento en caso de inundaciones, cría de larvas, incluso la existencia de pulgones que se ordeñan, etc.) pueden explicarse por medio de una automatización de actos diversos, como actividades rigurosamente predeterminadas, manifestaciones de un instinto muy elevado, sin que supongan capacidad de resolver problemas nuevos que presupone el acto intelectual.

Otra cosa muy distinta ocurre cuando se trata de estudiar las agrupaciones sociales en animales superiores, por ejemplo, las familias de orangutanes, chimpancés o gorilas. En ellas ya se observa un sentido maternal, de protección a la prole, de fidelidad e incluso de heroísmo al luchar en defensa de la familia en lugar de buscar la fácil huida, etc. Se ha observado que una ballena hembra defiende hasta la propia muerte al ballenato capturado. Sin embargo, aquí es donde se produce un mecanismo de proyección por parte del hombre que atribuye a estos animales idénticos sentimientos que los huma-

nos. Esta actitud heroica o el amor a los hijos, no presupone inteligencia. Es más, en la raza humana la hallamos quizá mucho más intensa e irreflexiva en las agrupaciones salvajes inferiores, que en capas sociales muy elevadas. Es preciso no confundir afectividad con mentalidad.

Muchas conductas animales pueden explicarse perfectamente por actos reflejos, instintivos o habituales. En muchos casos existe — y esto tampoco presupone inteligencia — una memoria poderosa y un sentimiento primitivo, un afecto y hasta una voluntad.

La inteligencia es algo muy distinto. Existe inteligencia cuando se comprenden las relaciones entre las cosas, cuando se establecen términos de comparación y de valoración. El niño que gradúa una serie de cubos de igual tamaño, pero según su peso, de mayor a menor, está realizando un acto inteligente.

Otra fase superior es la invención; no un sacar de la nada, que sería el acto propio de la creación, sino a base de unos elementos conocidos, de una materia determinada, producir un objeto o una situación nueva. El primer hombre que unió dos ruedas por medio de unos tubos de acero e intentó sentarse sobre el travesaño y moverse impulsándolas por medio de los pies, inventó la «draisiana», de la que había de nacer la bicicleta. Los elementos básicos ya existían (las ruedas, los tubos de hierro, etc.), pero fue una inteligencia humana la que dispuso, según un orden nuevo, aquellos elementos, dando origen a un nuevo vehículo.

El último estadio del proceso intelectual es el pensamiento, el hecho de alcanzar formas superiores, abstractas y nuevas. La imagen de una mesa es común al hombre y al perro. Éste puede reconocer una mesa familiar o una mesa nueva, pero lo que no puede tener es la idea abstracta y universal de mesa, el concepto lógico de mesa. Sin esta base no es posible el juicio, que es la unión afirmativa o negativa de dos ideas, y menos el raciocinio, que es la fase más pura y elevada del pensamiento humano, por la cual, de dos o más juicios sobre hechos conocidos, el hombre llega a encontrar una verdad nueva.

Sin embargo, ¿existe cierta inteligencia en algunos grupos de animales o ésta es privativa del ser humano? Ya hemos hablado de la posibilidad de que los ratones sometidos al experimento de los cajones de Skinner o de Mowrer lleguen a formularse hipótesis, pero este pensamiento no deja de ser también una hipótesis en el ánimo del investigador. Los animales viven el presente con una intensidad desconocida en el hombre. Esta afirmación no significa que el animal no recuerde, que el elefante no reconozca con aversión al cornac que diez años atrás le hirió. Se trata de un simple acto de memoria, un recuerdo. Pero es muy posible que los animales no puedan reconstruir libremente el pasado, que un perro tendido al sol no piense en el feliz verano que pasó, como seguramente hace su dueño. Tampoco los animales conocen el futuro en el sentido de porvenir. Es cierto que la hormiga oculta alimentos para el invierno o los tiempos de escasez, pero éste es un acto instintivo muy distinto del realizado por el caballero que firma un seguro o compra unas acciones pensando en su vejez.

Todo esto no significa que el animal no tenga un sentido del tiempo, una sensación incluso cenestésica de ritmo, de «paso del tiempo», que es muy acusado en algunas especies. De todos es conocida la exigencia de los animales domésticos que quieren comer a una hora fija, etc. Y no es cierto que este sentido del paso del tiempo



Con toda seguridad, el chimpancé es el animal de índice intelectual más elevado y, por tanto, más próximo al hombre. La contemplación de estas tres fotografías quizá nos llevaría a considerar que estos bien adiestrados antropoides saben lo que están haciendo. Es evidente que el chimpancé puede comprender unas órdenes que se le dan por teléfono, pero nada más: no puede contestar ni marcar un número. También puede aprender a colocar un disco y poner en marcha el aparato, pero no es capaz de elegir su música favorita. ¡Aunque puede bailar con tanta gracia y ritmo como podría hacerlo un ser humano!

venga determinado por el curso solar diurno o anual. Las gallinas se recogen al ponerse el sol, pero se han realizado experiencias sumamente curiosas, consistentes en mantener determinados animales en recintos iluminados artificialmente, con luz constante, sin posibilidad alguna de ver la luz solar, de saber si era día o noche, invierno o verano, y se ha comprobado que el ritmo de las comidas, del sueño, etc., no se alteraba, lo que vendría a demostrar que este «sentido del tiempo» responde a algo interno, al reloj de su propio organismo, lo cual añade un misterio más al mundo animal.

Otro de los enigmas que más ha apasionado a los especializados en psiquismo animal de los últimos tiempos ha sido el caso de los caballos calculadores de Elberfeld, amaestrados por Krall y examinados concienzudamente por uno de los psicólogos más famosos de principios de siglo: el suizo Eduardo Claparède.

Se asegura que Krall era un hombre honrado, ajeno a cualquier superchería, que se dedicó al adiestramiento de caballos, llegando a tal perfección que logró presentar en un circo unos «caballos calculadores» tan extraordinarios que realizaban operaciones matemáticas que un hombre normal no podía resolver de memoria. Las respuestas las daban golpeando con la pata. Incluso se llegó a decir que conocían el sistema decimal, ya que para el número 99 golpeaban nueve veces con la pata derecha y otras nueve veces con la pata izquierda. Lo asombroso de estos caballos es que Clarapède les propuso el siguiente problema escrito en una pizarra:

$$\sqrt[4]{614656}$$

La solución, 28, la dieron en pocos segundos. Ninguna persona normal puede encontrar la raíz cuarta de memoria sin recurrir a tablas logarítmicas o efectuar unos cálculos que requieren algunos minutos. ¿Cómo se las arreglaban los caballos de Elberfeld? Clararède aventuró la hipótesis de que eran capaces de percibir reacciones sutilísimas de Krall, aunque éste se propusiera permanecer impasible y neutral. Los caballos captaban cuál era el número de golpes justos, a partir de los cuales comenzaba el error. Sin embargo, realizando pruebas sin la presencia de Krall, también daban respuestas acertadas. ¿Advertirían entonces señales casi imperceptibles del auditorio, excitado y tenso? Es posible.

En algunos casos en que se afirma que ciertos animales reconocen un triángulo, se ha probado que no tienen la idea de «triángulo», ya que al situar, por ejemplo, esta figura geométrica con la base en lo alto y el vértice abajo, no lo han identificado. Por tanto, no poseen el concepto abstracto del triángulo.

Cuando entramos en el mundo de los simios superiores, los animales más próximos al hombre, advertimos que nos acercamos a unos estadios de inteligencia muy rudimentaria, pero a la que ya es posible calificar de inteligencia. Experiencias en laberintos y cajas que resultaban difíciles para ratones, perros y gatos, son resueltas por los simios con gran facilidad y acierto. Los investigadores han disfrutado ideando problemas y complicando la forma de dar con la solución.

Uno de los más simples, resueltos rápidamente, consistió en una tabla capaz de girar alrededor de un pivote clavado en su centro. Uno de los extremos estaba junto al simio y el otro, naturalmente, muy alejado, pero en éste se colocaba un fruto. El simio impulsaba la tabla, haciéndola rodar, y recogía de este modo su premio.

Ésta es una fotografía totalmente falsa que reproducimos como curiosidad y advertencia ya que es muy frecuente presentar actitudes de animales que sugieren una conducta inteligente. Todo parece indicar que el chimpancé está preocupado por el próximo movimiento: se está rascando la cabeza. Y como esta acción, en el hombre, suele acompañarse de una actitud pensativa, deducimos que el chimpancé también piensa. A pesar del efectivismo de la escena, ni el chimpancé medita ni tiene la menor idea de lo que son las piezas del ajedrez y mucho menos de la disposición de las mismas en el tablero. Prueba de ello es que resulta imposible jugar una partida con uno de estos animales.



En muchos casos, la conducta animal es el resultado de un largo y paciente aprendizaje. Repetir y volver a repetir hasta que una serie de reflejos condicionados han creado en su sistema nervioso una red o unos canales que podríamos llamar de conducta. Tal es el caso de este elefante que ha aprendido a empujar un cochecillo infantil. El aprendizaje ha sido muy parecido al que siguen sus congéneres de la India para transportar troncos. Mas, ¿qué sucedería si surgiera un imprevisto, por ejemplo, un problema de tráfico? El animal no es capaz de hallar solución a situaciones nuevas.

Otra prueba fue la utilización de un instrumento muy sencillo (un bastón o una caja). El simio, sin dudarlo mucho, tomaba el cajón, lo situaba debajo del racimo de plátanos, se encaramaba a él para atrapar el fruto deseado. El perro difícilmente transporta, empujándolo, un taburete, aunque se sirve de él si está colocado en un punto adecuado.

Más difícil es el empleo de un bastón. Imaginemos que un simio se coloca frente a una mesa en la que hay un fruto que no puede alcanzar, pero junto al cual se coloca un bastón en forma de báculo. Si la curvatura del mango está situada de tal modo que tirando del bastón no puede atrapar el alimento porque éste se halla al otro lado, al simio no se le ocurre dar la vuelta al bastón, hacerlo girar de modo que la empuñadura pueda agarrar el fruto y atraerlo hacia él. Concretemos: sólo los chimpancés y los orangutanes triunfan en esta prueba, mientros los gorilas difícilmente lo consiguen y los demás simios se esfuerzan en vano golpeando el fruto con el bastón, pero sin comprender el uso que pueden hacer de la curvatura.

La utilización de instrumentos más complicados o la invención de instrumentos, es privativa de chimpancés y orangutanes, los animales más inteligentes, si se exceptúa el delfín. Estos simios son capaces de ensamblar dos bastones para llegar a alcanzar un fruto inasequible con el uso de un solo bastón. En algunos casos son capaces de conocer el valor de unas fichas, por su forma o por su color, y ponerlas en determinado aparato para recibir, como premio, una golosina concreta. El reconocimiento de fichas supone una aguda capacidad de percepción de la forma y el color. Esta capacidad se demuestra también porque los chimpancés son capaces de reconocer la fotografía de su dueño, cosa que no puede hacer un perro, por lo general.



¿Cuál sería entonces el cociente intelectual de un chimpancé inteligente? Algunos psicólogos de la infancia llegan a definir una «edad del chimpancé» que sitúan entre los 11 y 13 meses. Al criar niños y chimpancés al mismo tiempo, se ha demostrado que éstos se adelantan a los primeros en destreza manual, seguridad de movimientos, etc., en los primeros años de vida, pero la evolución intelectual se detiene, aproximadamente, al año de edad. Entonces, mientras la mente del niño sigue evolucionado, la del chimpancé queda fijada, del mismo modo que los niños mongoloides o afectos del síndrome de Down no logran rebasar la edad mental de unos siete años. Tanto para unos como para otros el mundo del pensamiento abstracto se encuentra cerrado.

Finalmente, vamos a intentar esbozar uno de los problemas más importantes de la psicología humana y animal: el lenguaje.

Hoy se habla mucho de máquinas de traducir, capaces de verter un texto inglés, por ejemplo, al ruso y viceversa. Este hecho parece venir a demostrar que el lenguaje es algo automático. Que a la palabra *hombre* corresponde *man* en inglés, y así, por extensión y complicación, el hablar puede reducirse a un puro mecanismo. Que no es así lo probará un ejemplo muy sencillo. Si la máquina tradujera palabra por palabra, ¿cómo traduciría la voz *batería*? Ésta tiene una significación totalmente distinta si la pronuncia un mecánico de coches, un artillero, un músico o una cocinera. El lenguaje es algo vivo y profundamente humano.

El error suele producirse cuando se confunde el lenguaje con un código. Un lenguaje no es un código cifrado en el que cada signo se traduce por una idea. Así hablamos de código de señales, código de circulación, y en una forma errónea se decía antes «lenguaje de las tarjetas» o «lenguaje de las flores». En estos casos, como en el Morse, a un signo corresponde fatalmente una significación que sólo es posible conocer si se conoce la clave del código. El lenguaje no es, pues, «un sistema de signos», sino «un medio de comunicación para expresar ideas, sentimientos, deseos por medio de signos fónicos o escritos». Por tanto, el lenguaje exige siempre dos seres: el que emite y el que recibe, y el conocimiento del significado, o sea, de la interpretación de signos o fonemas, según función de la frase.

Era necesario precisar estos conceptos para poder demostrar que el llamado lenguaje de las abejas, estudiado por Von Frisch, no es precisamente lenguaje, como él mismo reconoce. La abeja describe unos vuelos en forma de ocho, por ejemplo, cuya rapidez y sentido vienen determinados por la distancia y la dirección en donde se encuentran las flores que las demás abejas han de encontrar. Todo esto corresponde a la idea de código, de hechos fijos: tal forma de volar corresponde a tal distancia. No hay transmisión de pensamiento, sino una simple información, del mismo modo que un buque puede izar una bandera que signifique «El príncipe ha llegado a bordo». Algo parecido podría decirse del lenguaje de los perros que ladran durante la noche. Podemos admitir que se transmiten noticias, incluso advertencias concretas, que podrían ser, imaginemos, «el dueño está enfadado», «hay comida», «me ha apaleado», pero continuamos manteniéndonos en el plano de un código, no en la viva riqueza de un lenguaje con sus matices y expresiones, que revelan una elaboración mental, por ejemplo, cuando decimos «acaso tú hubieses deseado que este momento retrasara la hora de comer».

En fechas recientes un animal ha atraído especialmente la atención de los investigadores: el delfín. A medida que ha sido estudiado,



Los delfines son los mamíferos que mayor interés han despertado entre los psicólogos ansiosos de desentrañar el problema de si los animales son capaces de hablar y de si poseen una inteligencia parecida a la del hombre. Antiguamente eran ya conocidos porque solían seguir a las embarcaciones en espera de alguna comida. Hoy son la delicia de los visitantes de los zoos por la gran variedad de habilidades que pueden mostrar, fruto de un paciente aprendizaje, pero también, justo es admitirlo, consecuencia de su desarrollado cerebro.

se ha visto que poseía una inteligencia singular y cualidades excepcionales, rapidez en la natación, capacidad de dar saltos espectaculares y, sobre todo, una adaptación a situaciones nuevas, una facilidad de aprendizaje asombrosa. Constituyen por ello la mejor atracción de los parques zoológicos, que tienen ya en sus acuarios delfines amaestrados que hacen las delicias del público. Incluso se han filmado algunas películas en las que los delfines eran protagonistas de secuencias interesantísimas.

El más reciente descubrimiento parece ser la existencia de un lenguaje de los delfines. Este hecho resulta un poco sorprendente si se tiene en cuenta que los delfines no tienen cuerdas vocales aptas para la emisión de sonidos articulados. Utilizando instrumentos de grabación muy sensibles, se han podido efectuar pruebas demostrativas de que estos animales emiten sonidos y de que son capaces de reproducir con gran fidelidad la voz humana. Un delfín así amaestrado puede repetir el nombre de un objeto si la palabra es monosílaba o compuesta por sílabas directas (*ball,* pelota) cuando su entrenador le enseña el objeto: pelota.

Esto no es lenguaje todavía, sino código. Sin embargo, los profesores Batteau y Bastian han realizado una experiencia sumamente interesante para demostrar que una pareja de delfines se comunica y se habla, es decir, mantiene un intercambio inteligente por medio de sonidos.

Se situaron un delfín macho y otro hembra en un estanque dividido en dos partes por una red transparente. Cada uno de los delfines tenía ante sí un foco luminoso que podía permanecer apagado, encendido o emitir destellos. A cada lado de su foco el delfín tenía dos pedales que podía apretar por medio de su hocico. La experiencia consistía en que si la luz emitía destellos, por ejemplo, era preciso pulsar el pedal de la derecha; si emitía una luz fija, el de la izquierda. Los delfines aprendieron pronto este juego. Unas veces se encendía el foco del departamento del macho y otras el de la hembra.

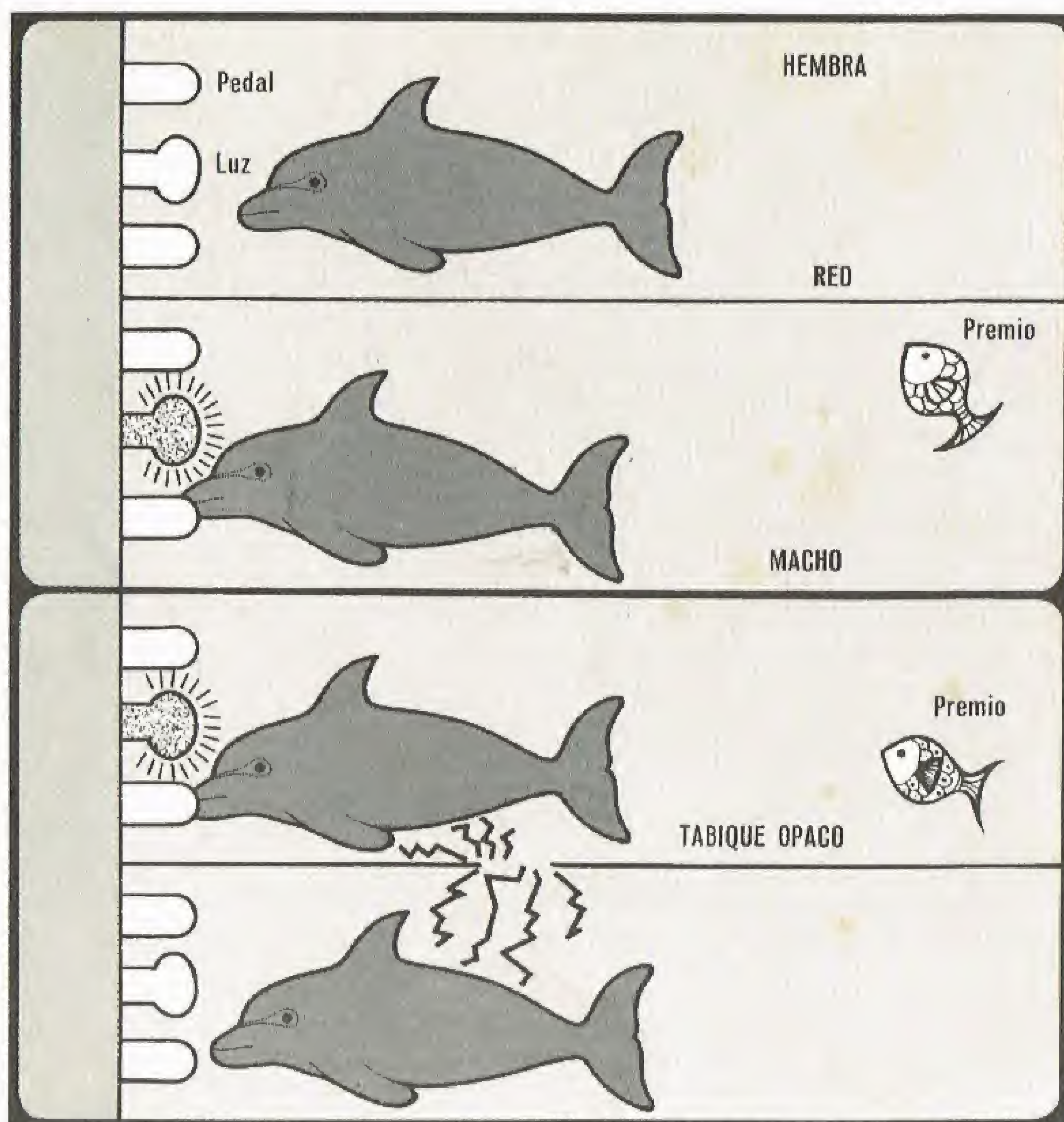
Si el animal acertaba, un resorte hacía saltar un premio que consistía en un pescado que el delfín triunfador se tragaba. Si se equivocaba, recibía una pequeña descarga eléctrica. Los delfines emitían sonidos dándose consejos o avisándose de lo que ocurría, aunque ambos podían verse a través de la red.

Ahora bien, si se encendía la luz en el departamento de la hembra, ésta comunicaba al macho qué pedal debía pulsar para obtener el premio. Y el macho obedecía sin necesidad de que se encendiera su luz. Finalmente, sólo se encendía la luz de la hembra que el macho no podía ver por impedírselo la especial disposición del foco. Sin embargo, el macho podía comer sus pescados porque se limitaba a obedecer las indicaciones de la hembra. En una última fase se sustituyó la red por una pared opaca provista de una pequeña abertura que permitía el paso y la transmisión de sonido, pero los dos delfines no se podían ver. Los resultados fueron enteramente positivos, elevándose el porcentaje por encima del 90 % de los casos, lo que ha demostrado que entre los delfines existe comunicación oral y, por tanto, un lenguaje incipiente.

Dado el estado actual de la investigación del psiquismo animal, es posible afirmar la enorme diferencia entre el hombre y el animal. Aquél es un ser capaz de imaginar, de crear, de evocar y de reconstruir el pasado, de elaborar un porvenir, de evolucionar y de progresar. Todas estas actividades le están negadas al animal, incluso

Se ha comprobado que el delfín, que respira por medio de pulmones, puede emitir sonidos muy agudos aunque no posea cuerdas vocales. Incluso se ha logrado que aprendiera ciertas palabras muy sencillas y las relacionara con determinados objetos. La marina de los Estados Unidos ha logrado adiestrar delfines para la detección de minas submarinas del mismo modo que en tierra se utilizan perros policía. De otra parte, el delfín es un animal sumamente cariñoso y sociable que reconoce a sus guardianes o domadores.





El esquema reproduce el adiestramiento que se explica en la página anterior. El delfín llega a conocer cuándo ha de apretar el pedal que hará salir un «premio» al encenderse, de un modo especial, una luz. Cuando dos delfines se hallan en un estanque, pero separados por un tabique, se ha comprobado que se comunican por medio de un lenguaje oral indicando uno al otro cuál es el pedal que han de pulsar y cuál es el que han de evitar.

No podíamos olvidar, en esta rápida visión del mundo animal y sus relaciones con la inteligencia, al más querido del hombre: el perro. Y entre todas las razas caninas, seguramente ninguna ha gozado de tan justa fama como los perros del monasterio de San Bernardo, en los Alpes, caracterizados por su gran corpachón y el típico barrilito de reconfortante licor. Su inteligencia no puede superar su elevado espíritu de sacrificio en pro de las personas perdidas en la nieve.



a los más próximos al hombre, los antropoides. En el campo de la psicología es digno de tener en cuenta que el hombre es el único animal capaz de obrar desinteresadamente, capaz de separar el objeto y, el mundo, del sujeto, es decir, de sí mismo. Los animales utilizados en experimentaciones sólo actuaban por la atracción de un premio. El desinterés, el altruismo o cualquier manifestación espiritual superior no existe en el mundo animal, excepto las que pueden ser interpretadas como puro instinto (los desvelos de la clueca por sus polluelos, debidos al instinto maternal) o bien al adiestramiento (la actitud del perro policía o el San Bernardo que se lanza en busca de exploradores perdidos). Naturalmente, al faltar el soporte intelectual, no es posible encontrar en los animales una motivación superior de voluntad. No puede existir deliberación, ni, por tanto, responsabilidad, cuando no hay posibilidad de juicio, ya que el acto voluntario del libre albedrío presupone plena conciencia y total conocimiento de distintas posibilidades, así como la imaginación de consecuencias, lo que no se da entre los animales.

La limitación de la inteligencia animal reside en la incapacidad de invención, resolución de problemas, hallazgo de soluciones nuevas y poder de abstracción. Los maravillosos ejercicios que los animales realizan en los circos son fruto de un paciente aprendizaje, es decir, de actos reflejos determinados por estímulos condicionados. Éstos y el condicionamiento instintivo explican prácticamente todo el psiquismo animal. En la vida de una especie animal no existe recuerdo del pasado ni progreso para un futuro mejor, característicos del animal racional.



PROBLEMAS DE NUESTROS DIAS

Si nos obligan a definir con una frase brillante y adecuada la característica sobresaliente del mundo que habitamos ya iniciada la década de los años setenta, ¿cuál de éstas nos parecería la más acertada?

1. *El cohete «Saturno V», que permitió la llegada de los primeros hombres a la Luna, consumió 15 000 litros de propergol cada segundo mientras permaneció en actividad.*
2. *La población mundial aumenta cada año en un número de almas aproximadamente igual a los habitantes de México, es decir, en unos 48 millones de personas.*
3. *Los presupuestos militares de todos los países del mundo ascienden a unos 200 000 millones de dólares anuales.*

Ninguna de ellas define, por sí sola, la época que vivimos a pesar de apuntar tres direcciones muy notables: el desarrollo de la Técnica, el problema de la Superpoblación y la carrera de los Armamentos.

Sería preciso añadir muchas otras que simbolizaran los problemas que la humanidad tiene planteados en nuestros días: Contaminación de la atmósfera y de las aguas, Degradación de la Naturaleza, y en un orden puramente humano, Analfabetismo, Viviendas, Geriatría, Lucha contra la enfermedad, Tensiones de raza y religión, etcétera.

De la Era Atómica a la Era Planetaria

En agosto de 1945 se inició una nueva etapa de la Historia que denominamos Era Atómica. En Hiroshima y Nagasaki habían estallado los dos primeros ingenios nucleares destinados a matar. Desde entonces hasta 1963 en que algunas naciones (las grandes potencias excepto la República Popular China y Francia) firmaron el Tratado de Suspensión de Pruebas Nucleares en la atmósfera, el número de bombas tipos A y H que explotaron en el aire, bajo tierra o en el seno del océano fue de varios centenares. El peligro de contaminación atmosférica indujo a Estados Unidos, a la URSS y a Gran Bretaña a suprimir todo experimento de esta índole que no fuese subterráneo. Sin embargo, China y Francia han continuado con sus pruebas al aire libre sin importarle, por ejemplo, a Pekín, que el polvo radiactivo afectara al Japón.

Surgió el llamado «terror atómico», el miedo a que la III Guerra Mundial borrara de la faz de la Tierra todo rastro de vida. El incalculable poder de destrucción almacenado por las grandes superpotencias ha llegado a ser obsesionante. El número de bombas atómicas y de ingenios provistos de cabeza nuclear es muy difícil de calcular, pero es del orden de varios millares tanto por parte de Estados Unidos como por parte de la Unión Soviética. Sin embargo, estos hechos tan peligrosos han determinado un «equilibrio del terror» y su consecuencia ha sido la desaparición del miedo a una III Guerra Mundial. Hoy el mundo vive confiado y tranquilo, convencido de que el suicidio colectivo no se producirá y que en último término, si las tensiones llegaran a una fase crítica, sonaría el teléfono rojo que mantienen unidos a Washington y Moscú antes de que un general pulsara el fatídico botón del mismo color que desencadenaría el infierno.

En el decenio de los años sesenta, la «guerra fría» experimentó una distensión, un deshielo notable, a pesar de las agudas crisis de Checoslovaquia, Vietnam o Suez, y aquélla se afianzó desde la entrada de la República Popular China en las Naciones Unidas.

En julio de 1969 el hombre puso por primera vez la planta en la Luna y con este hecho trascendental se inició la que podría llamarse y ha empezado a denominarse Era Planetaria.

¿Qué significa *planetización* de nuestra vida?

En primer lugar, el constante y cada vez más rápido empequeñecimiento de nuestra Tierra debido, principalmente, a las comunicaciones. Nuestro globo sigue midiendo igual que cuando Elcano lo circunnavegó por primera vez allá por el siglo XVI, pero hoy no se miden las distancias en kilómetros sino en unidades-tiempo. Incluso en el lenguaje vulgar, cuando una persona pregunta *cuánto* hay *entre* París y Ginebra suele referirse a horas, no a kilómetros y la respuesta viene precedida por otra pregunta: ¿en coche, en tren o en avión?

Un factor de planetización lo constituye la «isotropía aérea». Es decir, para la aviación no existen mares ni montañas, sino círculos máximos. Los Alpes o los Andes no constituyen barrera alguna y los



El deseo de saber es universal y se manifiesta en una curiosidad despierta, cada día más viva, y en la negación a admitir fórmulas tradicionales. Esta actitud es positiva y es la que preside la lucha contra el analfabetismo. El acceso a la cultura es la primera condición para un desarrollo económico y también para el que goce de una verdadera libertad. La diversidad de lenguas impide, sin embargo, que las corrientes de información lleguen a todos. Estos dos niños de una escuela de Tashkent (Unión Soviética) se esfuerzan en dominar la lengua árabe al mismo tiempo que la rusa.

modernos aviones a reacción, cuando vuelan a más de 9000 m por encima del Cotopaxi, permiten que el piloto fume un pitillo y los viajeros se deleiten tomando un refrigerio o contemplando una película del Oeste.

La Mundovisión — que permite la instantánea comunicación de noticias y hechos asequibles a todos los habitantes de la Tierra — constituye otro factor de humanas relaciones que determina la sensación especial de que todos los hombres somos habitantes de una mismo casa. Cuando en México o en Munich se celebraron las Olimpíadas de 1968 o de 1972, no fueron únicamente las afortunados que lograron una plaza en los colosales estadios de dichas ciudades los que contemplaron las proezas de los mejores atletas del mundo, sino centenares de millones de personas radicadas en Londres, Buenos Aires, Sidney o Dakar.

Podrían citarse muchísimos fenómenos de nuestro tiempo que demuestran esta tendencia de igualación, de acercamiento, y que incrementan la hermadad y la comprensión.

Uno de ellos es el turismo, que moviliza millones de personas. Este trasiego de muchedumbres es un signo positivo para la huma-

El mundo necesita carburante líquido de modo urgente y creciente. La técnica de la construcción naval se ha lanzado a producir petroleros de dimensiones colosales ya que el petróleo se ha de transportar casi siempre a través de los océanos. En este astillero de Yokohama (Japón) se acaba de botar un petrolero cuyo desplazamiento es de 276 000 ton con 346 m de eslora, 53,5 m de manga y 32 de puntal. Pero éste no es el mayor de tales buques. Los ingenieros navales han planeado ya petroleros de 500 000 y hasta de un millón de toneladas.





Estos tres hombres, embutidos en trajes especiales a base de amianto, protegidos sus rostros por caretas de plástico transparente, trabajan en un centro de estudios físicos dedicados a las altas temperaturas. Un horno de acero alimentado por oxígeno les permite estudiar el comportamiento de los metales en condiciones límite. Otros dedican sus esfuerzos al estudio del frío, de la resistencia a las vibraciones, de la impermeabilidad, de la dureza, etc. La vida cotidiana exige cada día más a la técnica y ésta recoge el reto y responde con nuevos y sensacionales descubrimientos.

nidad porque viene a significar que ni la Tierra es tan grande como imaginamos ni el vecino se halla tan lejos. Y que las fronteras se salvan con facilidad porque únicamente son líneas invisibles trazadas sobre los mapas. Los hombres se van conociendo más y se tiende a una nivelación de formas de vida.

Una sociedad de consumo

Cuando el general Eisenhower era presidente de los Estados Unidos pronunció esta frase: *tenéis el deber de consumir.*

Hubo un tiempo en que los bienes de uso corriente (un mueble, unos zapatos) estaban destinados a rendir servicio hasta quedar totalmente inutilizados. Hoy día la compra de un nuevo automóvil no se realiza cuando el que poseemos ha recorrido doscientos mil kilómetros y está convertido en pura chatarra, sino cuando se halla en tan buen uso que su venta asegura el pago de la primera cuota de un vehículo nuevo. Lo compramos porque es más rápido, más cómodo, tiene detalles más cuidados o porque la línea de la carrocería está de moda. Pero lo adquirimos sabiendo que dentro de poco tiempo lo volveremos a vender hallándose en buen estado.

La consigna del mundo civilizado es *producir,* pero esto no es posible si el mundo no está obsesionado por *comprar.* Si en Estados Unidos, por ejemplo, se venden cada año más de 12 millones de cámaras fotográficas, el número de personas que adquieren su «primera cámara» es mínimo. Y lo mismo cabe decir de aparatos electrodomésticos, muebles, vestidos, etc. La presión publicitaria nos obliga a comprar y este hecho determina que a nuestro modo de vivir se le haya llamado *sociedad de consumo,* que es una idea típicamente capitalista.

Es cierto que nació en Norteamérica cuando, un hito entre mil, Ford triplicó el sueldo de sus obreros y abarató el precio de sus coches T-33 invadiendo el mercado con millones de automóviles. El capitalismo se ha expansionado al obligar a comprar. Pero el socia-

lismo comunista siente el mismo atractivo porque hoy al ruso medio también le interesa un buen televisor en color y sueña con poseer un pequeño coche utilitario y lanzarse a la gran aventura de la velocidad y la carretera.

¿Por qué Norteamérica, precisamente, inició esta expansión brutal del maquinismo? Porque a un territorio dilatadísimo dotado de inmensas riquezas naturales unía una población muy escasa. Únicamente contando con buenos medios de transporte y máquinas que realizaran el trabajo de muchos hombres podía obtener bienes de consumo. Se ha dicho que «los ferrocarriles y los dólares construyeron Estados Unidos» y esto es cierto porque gracias al tren interminables convoyes de ganado se cruzaban con otros que acarreaban maíz, acero, algodón, etc. Hoy los ferrocarriles han encontrado la eficaz ayuda del camionaje y los aviones de transporte y la expansión sigue a un ritmo vertiginoso.

La máquina, base de la sociedad de consumo, determinó el fortalecimiento de la empresa. Los Rockefeller, los Du Pont de Nemour, los Ford, entre otros muchos, crearon equipos bien ensamblados, dotados de medios materiales como ningún otro país pudo ofrecer y consiguieron levantar complejos industriales más fuertes que muchos Estados.

El hombre moderno, como diría Herbert Marcuse, se encuentra alienado, ha renunciado al placer, a hacerse a sí mismo, a vivir cara.

El lema de nuestra sociedad es consumir a fin de poder justificar un elevadísimo índice de producción. Ya no se produce para cubrir una necesidad como en tiempos de guerra, sino que se fabrica con la finalidad de vender, mas para lograrlo es preciso crear la necesidad de comprar. Y esto se consigue con la ilusión de poseer de cuya misión se encarga la propaganda, la publicidad. Al servicio de estas actividades están todos los excitantes de los sentidos: la luz, las formas, el color, el sonido, etc. De ahí el gran atractivo que ejercen las ciudades, especialmente de noche, en que el hombre queda fascinado por su deslumbrante belleza que le invita a comprar, producir, trabajar...



al amor y a la muerte (Eros y Thánatos) para convertirse en un simple número de una colosal empresa, de la urbe o del Estado. A cambio de esta despersonalización se le ofrece el aliciente de un fin de semana en la playa o en la montaña y quizás unos días de vacaciones pagadas en Europa o en México.

Y nos preguntamos: ¿qué será del concepto de libertad individual, de la paz interior, de la intimidad de sentir y pensar si el hombre vende su alma a la máquina que trabaja para ahorrarle fatiga, pero también que planifica sus diversiones, lo que ha de pensar, cómo ha de vestir, lo que ha de comer, en fin, lo que le aguarda en el futuro?

La invasión del maquinismo

Oppenheimer, el padre de la bomba atómica, afirmó que «el noventa por ciento de los sabios que ha tenido el mundo... viven hoy todavía».

Para comprender esta frase deberíamos analizar cuál es el significado de la palabra *sabio*. Charles Richet decía que una persona puede dominar ampliamente un sector de conocimientos y no ser un sabio; incluso realizar una invención, construir un aparato muy complicado... Lo que distingue al sabio es su cualidad de «no trabajar para hallar solución práctica, sino la del saber por el saber, la búsqueda de la Verdad». Estamos de acuerdo en que jamás el mundo

Esclavizado por múltiples necesidades que ha de satisfacer, el hombre de nuestros días trabaja y se agita siguiendo un tren de vida que pone tensos sus nervios. Surge el «stress» y la angustia que exigen un descanso. La vida se quema en el trabajo, pero éste se interrumpe para descansar, para relajarse. Es necesario dar al cuerpo y al alma jornadas de placer para luego volverlos a someter a nuevas presiones. Nunca como hoy se había buscado el refinamiento del hedonismo, del sibaritismo. Las vacaciones son más largas y más frecuentes y surge el negocio del descanso: hoteles, piscinas, espectáculos, etcétera.





El hombre ha redescubierto su propio cuerpo, el sol, el aire puro, el agua y la Naturaleza como fuentes de placer. La sensualidad, la erotización de la vida presenta múltiples formas, pero todas ellas encaminadas a un mismo fin: proporcionar placer. Y como siempre que surge una necesidad, ha aparecido el mecanismo que la satisface. Estas bellas patinadoras acuáticas realizan un ballet en las transparentes aguas de Miami, pero son tan iguales en formas, sonrisa y actitud que nos hacen pensar en algo artificial, prefabricado.

había dispuesto de tantos astronomos, ingenieros navales, biólogos, químicos o agrónomos como hoy. Pero dudamos de que en nuestros tiempos encontremos hombres que puedan codearse con Platón, Locke, Leibnitz o Kant. Nuestros *sabios* persiguen, en gran parte, la aplicación utilitaria de sus descubrimientos; por tanto, son más técnicos que sabios en el amplio sentido de la voz, es decir, «hombre que posee la sabiduría».

La Ciencia tiende al guarismo: pesar, contar, medir. De ahí a la máquina existe un solo paso. Ésta, al dar origen a la sociedad industrializada, tiende al uniformismo. La agricultura es diversidad, ya que incluso tratándose de una misma planta, no se cultiva igual el arroz en China que en el Levante español. En cambio, el proceso de fabricación del ácido sulfúrico es idéntico en Chile que en Birmania.

El incremento del maquinismo ha liberado al hombre del doloroso castigo que era la fatiga corporal. Llegará un momento en que el hombre no tendrá que sudar materialmente para ganarse el pan. El peón que a pico y pala construyó las carreteras de principios de siglo ha sido sustituido por el mecánico que, sentado, maneja un bulldozer o una grúa gigantesca.

Alabada sea, pues, la máquina que ha liberado al hombre, pero cuidemos de que no llegue a matar nuestra carga de humanidad. Porque las IBM, los cerebros calculadores, las cadenas de automatización, etc., crecen y proliferan, comenzando a invadir el campo propiamente humano.

Modernas «máquinas de enseñar» intentan sustituir la figura del maestro. El alumno, sentado frente a una pantalla conectada a un ordenador gigantesco, seguirá por sí solo, a la hora que le convenga, repitiendo millares de veces la lección si hace falta, un curso determinado. En la pantalla aparecerá la lección, luego se le formulará una pregunta que deberá contestar pulsando determinados botones en un orden también previsto. Si la respuesta es la adecuada, el alumno pasará a la lección siguiente y podrá, teóricamente, terminar una carrera sin haber hablado con persona alguna. Un ordenador podrá

impartir enseñanza a millares de alumnos, ahorrándose la presencia y el sueldo de centenares de profesores. En el futuro, diez mil alumnos ante diez mil pantallas y un solo y gigantesco cerebro de metal y circuitos eléctricos. Únicamente algunos mecánicos para reparar posibles averías. ¿Esta es la escuela del futuro?

Esto no es utopía, porque en Norteamérica existen ya «Bancos de Información» y «Centros de Enseñanza por ordenadores». Los primeros ofrecen cuantos datos puede necesitar un especialista. Un abogado, por ejemplo, no ha de recuirrir a la consulta de innumerables tomos de una Biblioteca Jurídica para conocer los precedentes de un caso o la jurisprudencia sentada por el Tribunal Supremo en un hecho concreto. Los «Bancos Jurídicos» poseen memorias electrónicas que almacenan, convenientemente analizados y clasificados, millares o millones de procesos con sus sumarios, juicios y sentencias. En pocos minutos pueden asesorar a cualquier letrado mejor que una legión de colegas capacitados.

Algo parecido ocurre con los «Bancos de Información Médica», que retienen y «recuerdan» millones de casos y de historias clínicas. ¿Se llegará al diagnóstico por la máquina? ¿Bastará, un día, llenar una ficha perforada con los datos suministrados por análisis de sangre, velocidades de sedimentación, temperaturas, presión, etc., para que el robot diagnostique la enfermedad, prescriba el tratamiento y pronostique el resultado final?

Es evidente que la máquina, incluso en este sentido, es utilísima porque ahorra tiempo y permite manejar una cantidad ingente de datos que ni un equipo de especialistas podría emplear, pero en todo exceso de maquinismo el hombre presiente un peligro para su integridad espiritual. Concretamente, porque el control de la información puede desencadenar el control de la mente y en un campo bien específico el *dirigismo de la mente.*

Nunca había poseído el hombre tantos y tan excelentes medios de información (prensa, radio, televisión, etc.) y a nivel planetario. Pero también hemos de reconocer que grandes sectores de la humanidad se hallan poco y falsamente informados. El Estado tiende a controlar y dirigir estos medios de información y de un modo especial los más eficaces. El más poderoso de ellos: la televisión.

No es necesario destacar el poder insidioso, sugestivo, que ejerce esta voz y este rostro que se instala en la intimidad del hogar y persuade a toda la familia para que adquiera determinado producto que a todos asegurará la felicidad, la belleza, el placer. Pero no se trata únicamente de la acción persuasoria de la publicidad, sino del efecto que produce una seleccionada y tamizada serie de noticias servidas a todos los habitantes de un país o del mundo según un plan bien determinado, que no siempre se ajusta a la estricta verdad de los hechos.

Nunca los Estados habían dispuesto de medios tan poderosos para controlar y encaminar a la opinión pública. Se ha visto cómo una campaña electoral inclinaba la balanza por aquel hombre o grupo político que dispuso de la última hora de emisión.

Sin embargo, siempre el hombre...

En última instancia — aunque los cerebros electrónicos consigan traducir Shakespeare al ruso — hemos de consolarnos al pensar que éstos fueron ideados por cerebros humanos y construidos por manos humanas.

Dice el Génesis: «No es bueno que el hombre esté solo». Pero en ninguna otra época — a pesar de ser tantos los habitantes del planeta — el hombre había experimentado la sensación de incomunicación, la enorme dificultad de establecer lazos íntimos, de profunda relación, con sus semejantes. Y este hecho es más grave en las cosmópolis que en las pequeñas aldeas donde se se vive una existencia más natural. El ciudadano, leyendo al sol, entre hojas secas, simboliza esta suprema tristeza de la incomprensión humana.





En otras ocasiones, el hombre, cansado de la vida urbana, desea hallar la soledad y huir del ruido, de la agitación, de la multitud. Y en estos casos, se imagina volando sobre las cumbres eternamente nevadas, en la barquilla de un globo, pues el sueño más entrañable del hombre ha sido la suprema libertad expresada en el símbolo del acto de volar. Y este caso no es único, pues lo vemos repetido en muchos deportistas: el espeleólogo que se hunde en las profundas cuevas, el submarinista que busca el mundo del silencio, el alpinista que desea rozar las nubes...

Quizás el dolor de nuestra época no consista en lamentarnos del avance técnico, sino de que éste no pueda compararse con el lento progreso espiritual. Que a la rápida carrera hacia la Verdad emprendida por la Química o la Biología no podamos aportar idéntica velocidad a la Filosofía, a la Moral, a la Política.

¿Vivimos una época de decadencia espiritual? Harry Kalven afirma que ésta se manifiesta en tres campos fundamentales: la familia, la religión y el hábito de la intimidad (lectura, amistad, reuniones, conversación, etcétera).

Si bien la televisión y el automóvil, en algunos países, han reforzado las horas de convivencia familiar, también es evidente que el «gap» o abismo entre generaciones es hoy más acusado que nunca y que la disgregación de la familia suele producirse antes que a principio de siglo.

El estallido del erotismo y la sexualidad son otros factores con los que hay que contar al intentar un estudio del mundo actual. La desnudez apenas admirada con indiferencia, la temprana iniciación sexual, las aberraciones, la homosexualidad masculina y femenina, la proliferación del «sexy» en la publicidad, el cine y el treatro, las «porno-shops» de ciertos países ultracivilizados, etc., son fenómenos que hemos de admitir y que incluso pueden calificarse de irreversibles.

Respecto a las religiones, si bien es cierto que existe una toma de conciencia más profunda y sincera, con el descrédito total del triunfalismo y el paternalismo, vemos que ni la juventud ni el mundo del trabajo se interesan por la práctica de la religión, que no logra, en amplios sectores, constituir problema de discusión alguno ni tan sólo de atención.

La brutal aceleración de la Historia que determina la rapidísima sucesión de hechos ha eliminado la capacidad de asombro del hombre. La llegada de Armstrong, Aldrin y Collins a la Luna produjo admiración, pero no asombro excesivo. Si mañana la televisión nos transmite el desembarco de otros hombres en Marte se hablaría del hecho sólo una semana.

La pérdida de la capacidad de asombrarse va unida a la pérdida del miedo. La juventud ya no teme. Por esto no se escalofría ante la posibilidad de un infierno ultraterreno. Y de ahí a la negación de Dios hay pocos pasos, por eso se habla de «la muerte de Dios».

Esta «desacralización» de la vida ha conducido al hedonismo. Se vive cara al placer que puede manifestarse en forma burguesa (fin de semana en coche utilitario) o en otras formas de evasión más peligrosas, como el consumo de L.S.D. y otras drogas para «viajar», para evadirse de un mundo no aceptado totalmente.

En el campo político la pérdida del temor ha determinado una crisis del autoritarismo; por tanto, surgen la «contestación», la rebeldía o la guerrilla violenta y, para oponerse a ellas, la dictadura.

El cine, el teatro y la literatura, han puesto de relieve este fenómeno llamado «imposibilidad de comunicación». Vivimos aislados y el hombre, en especial el habitante de las grandes urbes, es un solitario perdido en un bosque de cemento. La prensa relataba el caso de una mujer asesinada en una calle de Nueva York por un grupo de muchachos, mientras los transeúntes continuaban pasando indiferentes al drama. Este hecho es inconcebible en una pequeña aldea donde la vida humana tiene calidades de mayor espiritualidad.

Población. Ciudades. Guerra

Se ha llegado a decir, con evidente exageración, que «la humanidad camina hacia un tiempo en que el número de seres vivos igualará al de muertos». Las cifras son discutibles, pero los demógrafos opinan que han vivido ya de 70 a 100 000 millones de humanos.

Al comenzar los años setenta se calculaba que la población mundial se acercaba a los 3500 millones de seres y que en el año 2000 esta cifra podría muy bien haberse duplicado. Es evidente que si este aumento continúa, llegará un tiempo, necesariamente antes del siglo XXX, por ejemplo, en que la Tierra no pueda contener ni alimentar a tantas personas. El límite físico de población es evidente (y podemos situarlo tan lejos como queramos), del mismo modo que es evidente la peligrosidad del actual ritmo de natalidad.

Según estadísticas de las Naciones Unidas, he aquí la población del mundo en distintas épocas y calculada en millones de habitantes:

Durante el Imperio Romano	250
Al comenzar el siglo XVII	440
A principio del siglo XIX	920
En 1920	1810
En 1940	2250
En 1960	2960
En 1970	3500
En 1980	4000
En 1999	6000

Como la tasa de crecimiento es muy superior en los países subdesarrollados que en los que marchan a la cabeza de la civilización, se prevé, incluso, que el Tercer Mundo llegará a dominar numéricamente en pocos decenios al que podríamos llamar «mundo de la sociedad de consumo». En el año 2000 la Unión Soviética y Europa tendrán unos 900 millones de habitantes, Estados Unidos más de 300 y América del Sur rebasará los 600 millones. Asia habrá superado ampliamente los 3000 millones.

Quizás el hombre más desolado que existe sea el soldado perdido en la selva, cargado con los instrumentos de matar, hijos de una elevada tecnología, que se pregunta ¿por qué? y no encuentra la respuesta. Obligado a matar para evitar que lo maten, ignorando el fin de aquella quimérica situación. Y, como contraste, el establecimiento que vende placer, que asegura el escape mental, la huida a través del alcohol, de la droga, de la música o del amor. Quizá también en estos lugares algún asistente se pregunte ¿por qué?





El espectro del hambre se acrecentará, porque mientras un agricultor africano hoy día apenas produce para alimentar a dos personas, un campesino norteamericano puede subvenir los bienes que precisan unas 45 personas. La riqueza se irá acumulando en unos puntos de la Tierra y la miseria, el hacinamiento, el hambre, el analfabetismo y todas las plagas del moderno Apocalipsis azotarán otras regiones que serán cada vez más pobres y desgraciadas. A menos que algo cambiara radicalmente.

Esta última frase tiene una explicación: el Tercer Mundo, el planeta de los desheredados, tiene ya conciencia de su propia miseria y de la riqueza de otros países. Es posible que un pastor etíope no sepa leer, pero puede llegar a poseer un simple transistor y sabe cómo es el mundo en que vive, aunque sólo sea meditando acerca de los «Caravelle» que vuelan por encima de su cabeza. De ahí el espíritu de rebelión que anida en muchos puntos de la Tierra.

Se calcula que en el futuro la inmensa mayoría de la población vivirá en ciudades. El Urbanismo se ha convertido en una ciencia complicada. Las enormes concentraciones como hoy son Tokio, Nueva York, Londres, Buenos Aires, México, etc., plantean problemas inéditos, todos ellos de gran alcance, desde la eliminación de basuras y desperdicios hasta la peligrosísima contaminación del aire, la intoxicación de las aguas de los ríos y el control del orden público originado por once millones de personas amontonadas en pocos kilómetros cuadrados de superficie.

Los políticos, los economistas, los sociólogos, se plantean preguntas muy difíciles de contestar: ¿Llegará a faltar el agua, elemento que hoy consideramos prácticamente inagotable? ¿Deberán crearse fábricas destinadas a purificar el aire? ¿El centro de las grandes urbes quedará despoblado, reservado únicamente a negocios y servicios, lo cual creará problemas impresionantes de transporte? ¿La segregación, no sólo racial, sino de clases, producirá barrios pobres y barrios ricos, auténticos Estados rivales y enemigos? ¿Podrá resolverse algún día la demanda, cada vez más creciente, de escuelas y centros educativos? ¿Cómo defender los parques, espacios libres y otros pulmones de las ciudades multitudinarias? ¿Se crearán bloques de casas donde vivan hasta 25 000 personas? ¿Será posible la democracia política cuando en algunos países existan ciudades de 50 millones de habitantes?

Todos estos problemas y muchísimos otros parecidos significan una sola cosa: dinero.



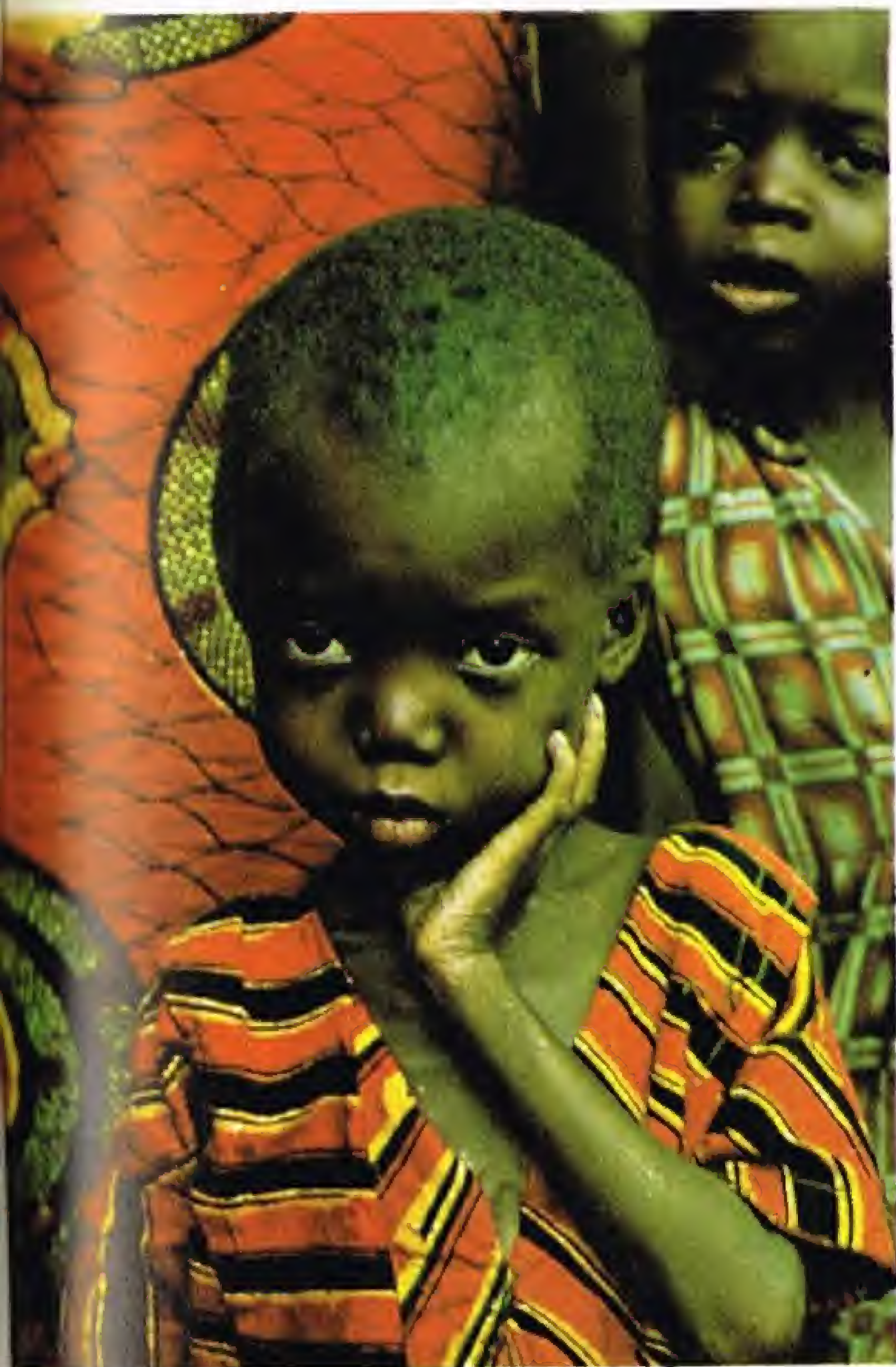
Pero el mundo gasta ingentes sumas en la Defensa, en la Guerra, en la destrucción. Están lejanos los tiempos en que un conde podía ofrecer doscientas lanzas a su rey. La técnica, el maquinismo, han encarecido en forma exorbitante el armamento. Cualquier consideración numérica nos lleva a cifras desmesuradas. Durante la II Guerra Mundial, Estados Unidos produjo 250 000 aviones, 900 000 camiones militares, 3 000 000 de cañones y 20 000 000 de ametralladoras y fusiles. Se calcula que el costo total de esta última guerra mundial se aproximó a la inimaginable cifra de 2 billones de dólares.

Recientemente la UNESCO realizó un estudio sobre armamentos y demostró que con el valor del más moderno tipo de bombardero se podían sostener 8000 camas de hospital durante un año, y que un Boeing 707 equivalía al precio de 1200 viviendas.

Estados Unidos, la Unión Soviética y China mantienen en armas más de 10 millones de hombres. Las cifras podrían acumularse, pero quizás una de las significativas, es que no son los grandes países los que destinan, proporcionalmente, sumas más ingentes a los llamados



La más absurda y trágica de todas las situaciones que pueden contemplarse en el mundo actual es la guerra. No es lógico esperar que habiendo alcanzado el hombre un elevadísimo nivel cultural, religioso y filosófico, dominando los secretos de la técnica y poseyendo la clave de numerosos problemas científicos... se mate. Es decir, que sean muchos los pueblos — no importa el lugar geográfico — que, de repente, vean caer del cielo la destrucción y el fuego. Sin conocer la razón, sin comprender...



Cuando los informes de las Naciones Unidas aseguran que dos tercios de la humanidad se hallan mal alimentados, enfermos, sin medios de vida o sin posibilidad de salir de la ignorancia, el hombre consciente tampoco comprende. Los ojos grandes y profundos del niño africano no expresan odio ni rebelión, sino algo más emocionante: resignación. Seguramente lo más difícil de comprender para la mente humana sea el sentido filosófico del dolor en el niño. No hay explicación que satisfaga, pero sí una salida al trágico interrogatorio: procurar mitigarlo.

«gastos de defensa», sino las pequeñas potencias, siempre en relación a su riqueza. Así, Arabia, Israel y Jordania invierten en armamento el 12 % del producto nacional bruto, mientras la media de los países sudamericanos no alcanza el 2 %. Es sabido que los Estados Unidos gastan cerca del 67 % de su presupuesto federal en atenciones bélicas.

Previsiones para el futuro

Nadie se atreve a profetizar el futuro, especialmente en campos tan aleatorios como son los propiamente espirituales: lo político, lo social, lo religioso, etc. Lo que sí puede hacerse, y de hecho se hace, es predecir los inminentes avances técnicos y al alcance de la mano.

Herman Kahn y Anthony J. Wiener anotaron las cien innovaciones técnicas probables en los próximos años que faltan para terminar el siglo. De entre ellas anotamos como más interesantes las siguientes:

Control del apetito, del peso, del carácter y del humor por medio de medicamentos y drogas adecuadas.

No sólo previsión a largo plazo, sino control del clima y del tiempo atmosférico. Soluciones al problema de la contaminación.

Control de nacimientos por procedimientos simples y seguros, así como determinación y elección del sexo del futuro hijo.

Medios químicos para influir en la inteligencia, memoria, descanso, sueño. Control y dirección de los sueños.

Aumento de las técnicas de espionaje en el más amplio sentido, control de la personalidad, dirigismo.

No citamos las innovaciones técnicas porque éstas son tan amplias que desbordan toda posible fantasía: desalinización del agua del mar a precios muy económicos, producción de órganos artificiales de fácil implantación en el cuerpo humano (trasplante), creación artificial de vida, producción de energía eléctrica por control de la energía suministrada por bombas de hidrógeno, explotación de minas situadas en el fondo de los mares, etcétera.

Todo lo imaginable es posible, y aquello que parece imposible es realizable. El hombre no reconoce barreras a su poder creador, a su impresionante expansión técnica en busca de la comodidad, de la perfección.

Sin embargo, dejando aparte estos progresos técnicos, los inventos o descubrimientos que transformarán nuestra vida, vemos que la sociedad apunta hacia metas muy bien definidas:

La seguridad social, la prevención de enfermedades, las atenciones a subnormales, minusválidos y ancianos se incrementan.

Los problemas de alfabetización y educación pasan a primer plano, porque de ellos dependen todos los demás.

El control político tenderá a caer en manos de tecnócratas, de políticos cada vez más especializados y diferenciados, muriendo el romanticismo político de la época liberal en todas sus manifestaciones por el hecho de poseer el Estado todos los resortes básicos de la Información y el Poder.

Se incrementará la industrialización y seguirá en auge el aumento de nivel de vida, especialmente en los países desarrollados o en plan de desarrollo. Mejor vida, menos horas de trabajo y más tiempo para el ocio, el descanso, la evasión (cada día más necesaria), y si es posible, el goce puramente espiritual por el cultivo del arte o del pensamiento puro.

Incremento de la vida en grandes y enormes ciudades (megápolis), donde la existencia será más complicada, enojosa y difícil, pero deseable por las oportunidades que ofrecerá.

Queda un interrogante final para esta época que se avecina, en la que el hombre tenderá a ser más rico y menos desgraciado: ¿será de paz, de concordia universal, de solución amistosa de los grandes problemas internacionales, o seguirá la carrera de armamentos, las guerras convencionales, los eternos Vietnams de la discordia?

Ante un futuro en el que el individuo contará cada vez menos, no caben el escepticismo ni la desesperación. En el IV Symposium organizado en Estocolmo por la Fundación Nobel que reunió en el año 1969 un grupo de cerebros privilegiados, Arthur Koestler afirmó que el hombre ha vivido siempre bajo la amenaza de la muerte y contra ella ha luchado. Ha vivido en guerra permanente y ha sobrevivido. Pero que nunca había mostrado tal abismo entre sus emociones y su pensamiento, es decir, entre los prejuicios irracionales que la mantienen atado en formas inhumanas de vida y a la facultad que le encamina hacia la Verdad. No se trataría, por tanto, de considerar únicamente la posibilidad de supervivencia de la raza humana, sino de salvar la crisis de valores que han de encaminarla hacia un futuro mejor.

Sin embargo, cada día es mayor el número de personas que tienen acceso a formas mejores de vivir. Cada año son más los turistas que pueden permitirse unas vacaciones pagadas en el extranjero, las playas están más concurridas y las fuentes de placer más solicitadas. El nivel de vida, especialmente en los países desarrollados, sigue aumentando. La masificación del descanso es un hecho que cierra con una consideración positiva este comentario acerca de la situación de nuestro mundo.





¿COMO ES LA JUVENTUD ACTUAL?



El sábado 22 de junio de 1963 un tornado de brutalidad juvenil arrasó la enorme Plaza de la Nación en el populoso barrio parisino de Neuilly. Desbordando a las fuerzas de policía, e incluso militares, que se vieron impotentes para penetrar en la espesa muchedumbre, compuesta por ciento cincuenta mil personas, unos centenares de *blousons noirs* desmocharon docenas de acacias y castaños, arrancando y derribando también las señales de tráfico; destrozaron escaparates, puertas e instalaciones comerciales; arrancaron toldos, hundieron marquesinas, treparon por las fachadas para asaltar y saquear primeros pisos, y redujeron a chatarra varios automóviles.

¿Qué furor vindicativo hizo posible este aquelarre de destrucción y anarquía incontrolable? Las motivaciones esenciales puede que no sean fáciles de explicar, pero los motivos materiales concretos fueron



los clásicos ingredientes de uno de tantos acontecimientos de nuestra época movidos por la publicidad. En la mencionada plaza parisina se celebraba un festival gratuito con motivo del comienzo de la Vuelta Ciclista a Francia, organizado por la emisora radiofónica «Europa-1»; un festival con gran «podium» electrónico levantado a un lado de la plaza, con la actuación de esos ídolos de la actual juventud francesa que son Johnny Halliday, Silvia Vartan, Richard Anthony y Dick Rivers. Y para ver actuar a sus ídolos había acudido la multitud.

A las ocho de la noche había cincuenta mil personas en la Plaza de la Nación y a las nueve, hora de comenzar el espectáculo, grandes grupos llegados de todas las partes de la capital en automóviles antiquísimos, motos, autobuses y metro, habían llenado el gran recinto y rebosaban por los árboles, las farolas del alumbrado, etc.

En este ambiente multitudinario comenzó el festival. Minutos más tarde, cien mil personas acompasaban con palmas, pies y cadenas, el ritmo del «twist» cantado por sus ídolos, convirtiendo en un atronador bramido los estribillos de los cantantes. Cuando apareció Silvia Vartan, una lluvia de cáscaras de fruta cayó sobre ella. Eran los *blousons noirs* que se desencadenaban. Cientos de espectadores fueron derribados, pisoteados, malheridos, mientras que un numeroso ejército de rateros daba buena cuenta de infinidad de bolsos, carteras, motos e incluso automóviles.

Las guitarras eléctricas, amplificadas por la magia del «podium» electrónico, se veían ahogadas por los gritos, lamentos, peticiones de auxilio y exclamaciones de ciento cincuenta mil gargantas. La policía, reforzada a toda prisa con dos escuadrones de guardias móviles, quince secciones de guardias del orden y un centenar de soldados requisados sobre la marcha, fue insuficiente para amansar a tal muchedumbre.

Pocos días antes de los sucesos relatados, se había vendido en pública subasta la cama en que había dormido Johnny Halliday. El comprador pagó por ella 10 000 francos nuevos, y declaró que pensaba hacer un gran negocio vendiéndola en miles de trocitos, en forma de dijes, colgantes o pulseras.

Los asistentes, todos ellos jóvenes, acaban de saltar al escenario atropellándose mutuamente, derribando a los músicos y provocando un alboroto mayúsculo. El problema de la agresividad ha sido ampliamente discutido. En su origen suele tener una justificación, es la forma airada del inconformismo, pero al desatarse, tiende a crecer hasta llegar a extremos de gran violencia, incluso al crimen. Lo peor de esta manifestación agresiva es que puede originar un hábito; el joven puede hallar un placer en la violencia y, por tanto, ésta se va incrementando.

Ante estos hechos y otros semejantes la parte sana de cada país protesta y eleva un clamor unánime contra la «juventud moderna». Y se alarma porque este fenómeno no es privativo de una nación determinada, sino que presenta características mundiales. En Francia se llama a este tipo de jóvenes *blousons noirs*, *teddy-boys* en Inglaterra, *beatniks* en Estados Unidos, *halbstarkens* en Alemania, *nozems* en Holanda, *anderumjers* en Dinamarca, *tsosis* en África del Sur, *gamberros* en España, *vitelloni* y *teppisti* en Italia, y *stiliaghi* y *huliaghi* en la URSS.



Por tanto, es preciso llegar a la conclusión de que existe una juventud desplazada, que los adultos no comprenden, pero que también ella se siente incomprendida. Una juventud rebelde que parece no saber qué es lo que desea ni qué espera del mundo.

Jean-Paul Sartre, el célebre filósofo francés, ha escrito: «Los jóvenes de hoy no se sienten cómodos. Ya no se reconocen el derecho de ser jóvenes y diríase que, antes que una edad de la vida, la juventud fuera un fenómeno de clase, una infancia indebidamente prolongada, una prórroga de irresponsabilidad concebida a los hijos de papá, pues en cuanto a los hijos de los obreros se refiere, éstos pasan sin transición de la adolescencia a ser hombres. Y, al parecer, nuestra época, que procede a la liquidación de las burguesías europeas, liquida también este período abstracto y metafísico del que siempre se dijo que *había que pasar por él*. Avergonzados de su juventud y de aquella disponibilidad que estuvo antes de moda, la mayor parte de los jóvenes se casan pronto, y son incluso padres de familia antes de acabar los estudios... o, si son obreros, antes de haber conseguido unos ingresos para mantener con dignidad a la familia (causa esta que si esperaran a verla salvada tal vez no efectuaran nunca). Tanto si son estudiantes como obreros han de hacer «suplencias» de trabajos (traducciones, cheques de la familia, o trabajos suplementarios).

La música promueve estados de ánimo muy diversos y de un modo especial el ritmo continuado, repetido y creciente en intensidad. Jonnye Rai era llamado «el cantante llorón» por su rostro y actitud, mas lo cierto es que sus canciones producían una especial excitación en los oyentes. Si el recital se prolongaba largo tiempo, sosteniendo un tono agudo y un ritmo electrizante, se producía un eretismo colectivo que podía transformarse en irresistible. El final suele dejarse en manos de la policía que restablece la calma aunque no pueda reparar los destrozos.



En otras palabras, son semitrabajadores, comparables en cierto modo a mujeres mantenidas y también a obreros a domicilio. Ya no queda tiempo, como sucedía antes, para jugar con las ideas. Ahora, esos jóvenes son ciudadanos y padres, votan, deben definirse. Pero, sin duda alguna, esto no es malo después de todo, pues resulta conveniente que se les invite a elegir cuanto antes por o contra el hombre. En cierto modo, nuestra época se identifica porque le exige al hombre que se defina, «que elija».

Albert Camus, el premio Nobel francés, en su libro autobiográfico *Noces,* explica: «Fui dichoso en Florencia como tantos otros jóvenes lo fueron antes que yo. Pero, ¿qué es la dicha sino la simple armonía entre un ser y la existencia que lleva este ser? ¿Y qué armonía más legítima para unir al hombre con la vida que la doble conciencia de su deseo de duración y de su destino de muerte? De este modo, la juventud de nuestros días aprende a no contar con nada y a considerar el presente como la única verdad que nos es dada por añadidura. Esos cuerpos jóvenes que se pavonean por las playas, tengo la esperanza insensata de que, quizá sin saberlo, están modelando el semblante de una cultura en que la grandeza del hombre encontrará al fin su verdadero rostro. Esta juventud, totalmente lanzada al presente, vive sin mitos, sin falsos consuelos; ha colocado todos sus bienes en esta tierra y es consciente de que no hay dicha humana ni eternidad alguna fuera de la curva de los días. Y estos bienes irrisorios pero esenciales, estas verdades relativas, son las únicas que de verdad conmueven en nuestra época. No es que sea preciso comportarse como bestias, pero hay que reconocer que es difícil encontrarle algún sentido a la dicha de los ángeles. El materialismo más repugnante no es el que se cree, sino aquel que quiere hacer pasar por realidades vivas las ideas que ya hace siglos que están muertas y desviar así hacia mitos estériles la atención obstinada y lúcida del hombre, cuya incredulidad, en nuestros días, necesita ser más que nunca apasionada. El mayor pecado que puede cometer el joven de nuestra época consiste en desesperar de la vida y hurtarse así a su implacable e incuestionable grandeza».

La juventud también puede vivirse como una época llena de encantos, como una plenitud de goce. Para que esta situación se produzca es necesario que el medio ambiente sea propicio y, en primer lugar, que las necesidades vitales se hallen cubiertas. Estos muchachos que «hacen música» correctos, educados, satisfechos, se hallan en una habitación confortable, blanca y elegante. Ésta no es una juventud de protesta, pero cabría preguntarse: ¿es que tienen algún motivo de queja?





En las últimas décadas del siglo xx todos los Estados de países desarrollados han tenido que enfrentarse con un gravísimo problema: la masificación de la enseñanza a todos los niveles. Millares de muchachos han invadido los «campus» de la Universidad, terreno reservado a una minoría selecta hace sólo medio siglo. Este hecho ha originado problemas de muy difícil solución. Las instalaciones docentes no pueden acoger tantos estudiantes, se carece no sólo de medios de enseñanza, sino incluso de aulas, de profesores, de horas... Y cada día va creciendo el número de universitarios.

Simone de Beauvoir ha escrito: «El joven de nuestra época comienza a percibir un algo raro a su alrededor. Se le ha dicho, sobre todo, si es hijo de un obrero, que, si es inteligente y trabajador, se elevará por encima de su clase. Y la juventud de hoy parece darse cuenta de que esto entraña una trampa, porque supone ignorar las leyes estadísticas, oponiendo a ellas las posibilidades abstractas del individuo, considerando que la excepción desmiente la regla. Un billete entre cien gana a la lotería, de lo que el liberalismo deduce que esto es lo mejor, lo más democrático, porque todos pueden ganar, ignorando adrede que, para que esto ocurra, es preciso que noventa y nueve deben perder. La juventud del mundo libre considera así que, aun suponiendo que sea fundada la idea de un concurso abierto a miles de individuos, lo más importante es la fatalidad de millares de fracasos y, por esta suerte de análisis, comienza a no sentirse tan libre como se le suele repetir que es, por todos los sitios, en todos los tonos y a cualquier hora del día; el hombre del mañana no quiere jugar a la lotería, comienza a exigir algo más real que un juego de azar para su porvenir, eso es todo».

Este el pensamiento de tres intelectuales franceses, naturalmente, no jóvenes. Son opiniones muy concretas, pero es lógico preguntarse si realmente la juventud está tan desanimada, es tan perversa y tan rebelde como es corriente manifestar. Escuchemos lo que dicen algunos muchachos y muchachas de Francia, entrevistados por la revista *Nous, les garçons et les filles*. En ellas se observa un sentido realista, un deseo de ser útiles, de trabajar y de superarse que constituye la antítesis de los citados *blousons noirs*. He aquí lo que contestaron algunos de ellos:

Marc, 17 años: «La profesión con la que sueño hoy en día es la de físico, para poder trabajar en las búsquedas espaciales. Para lo cual tendría que ir primero al Liceo y luego a la Universidad. Se ne-

cesita mucho dinero y mi padre sólo es un minero; no obstante, he podido ir al Liceo Técnico gracias a un poco de dinero que mis padres heredaron de mi abuela. He escogido el ramo de la Electricidad porque es lo más próximo a la Física y, si adelanto en ello, me puede permitir trabajar en el dominio de lo referente al espacio. Lo que no querría ser por nada del mundo es minero; mi abuelo murió a los 49 años de silicosis, y mi padre comienza ya a resentirse del trabajo».

François, 19 años: «Yo habría querido ser peluquera, pero no ha podido ser porque en el pueblo no hay ningún centro donde pudiera aprender y como mi padre es obrero manual, sus ingresos no han hecho posible mi aprendizaje afuera. Desde hace tres años me ocupo en la guardería infantil del colegio local. Mi trabajo me gusta si se tiene en cuenta que el del campo es muy duro y mal remunerado, aunque yo no pienso estar siempre aquí. Pero la gran capital tampoco me gusta, hay poco aire en ella... Pienso más bien en algún lugar donde, una vez casada, pueda hallar un puesto de ayudante en cualquier peluquería y poder iniciarme en mi profesión favorita».

Lucienne, 14 años: «A partir de mi salida de la escuela he tenido que quedar en casa para ayudar a mi madre, que trabaja. Ella me ha dicho que me necesitará por lo menos un año, y que después, si no hallo algún trabajo mejor, me colocaré como muchacha de servicio, al igual que mi hermana, que está en La Ferté».

William, 14 años: «A mí me gusta la aviación, pero estudiar es imposible para las posibilidades económicas de mis padres. Él es obrero agrícola y gana de 35 a 40 000 francos antiguos al mes. Creo que

Sería curioso analizar las razones que han determinado la incorporación de la guitarra a los movimientos juveniles. Este instrumento musical no había gozado nunca ni de un favor universal como hoy ni se había convertido jamás en un símbolo de los jóvenes. Éstos necesitan expresar el tormentoso mundo que bulle en su interior y han encontrado en la música una forma ideal. En efecto, la melodía o el ritmo no exigen una explicación, y cada oyente los interpreta según su propia idiosincrasia; es una forma individual y masiva, al mismo tiempo, de realización.





Por desgracia, existe una juventud que no puede elegir camino, predestinada desde su infancia a ser mano de obra en fábricas o talleres. En los países subdesarrollados, el niño se convierte en un trabajador sin que le sea dado plantearse problemas de juventud porque para él ésta no existe; no hay diferencia entre su jornada laboral y la de sus padres. Se vive para trabajar y se trabaja para malvivir. ¿Qué clase de juventud puede ser la de esta muchacha que casi desde niña trabaja en una fábrica de cigarrillos del Irak?

también me gustaría ser periodista o escritor. Cualquier cosa menos trabajar en el campo. La agricultura no es una profesión. Yo no veo porvenir en ella, pues se trabaja mucho y no se gana nada».

Nicole, 15 años: «Yo habría querido ser modista, pero mis padres dicen que no es posible y que habré de entrar a trabajar en la fábrica. No sé si tal trabajo será difícil, pero hace falta dinero en casa. También me hubiera gustado la danza clásica, que es muy bella, pero para la danza es preciso vivir en la gran capital. Aquí no se puede escoger nada más que entre la fábrica o colocarse de muchacha de servicio, esto es todo... Aunque me case, creo que seguiré trabajando, pues yo considero que es necesario el trabajo del hombre y la mujer en el matrimonio ante la carestía de la vida en nuestra región».

Michel, 14 años: «Mi padre es obrero agrícola, pero a mí no me gusta: hay que aguantar la lluvia, el sol y, además, está muy mal pagado. Yo quiero ser tornero en una gran fábrica de la capital, como una que vi el otro día por la TV. Es mi primo Denis quien me ha dado la idea, que se está preparando para ese oficio. Deseo trabajar pronto para poder comprarme una motocicleta».

Al leer estos testimonios nos vemos obligados a hacer una distinción entre diversos tipos de juventud y a reconsiderar su problema.

Hasta fechas muy recientes se exaltaba la eficacia no sólo del hombre maduro para los puestos de responsabilidad, sino incluso del anciano; los tiempos en que hombres de edad muy avanzada como Churchill, Adenauer, Mao Tse Tung y otros, realizaban la ingente tarea de reconstruir sus países devastados por la guerra. La alabanza a la senectud fecunda parecía implicar una velada crítica a la juventud calificada con frecuencia de «irresponsable», «rebelde» y «turbulenta».

Ya en 1927 el pensador español Ortega y Gasset creyó advertir que comenzaban a mostrarse signos de transformación, de paso, de una época con preponderancia femenina y de senectud, hacia otra más masculina y juvenil.

En Francia ha tenido notable éxito una obra titulada *Hitler? Connais pas!* (¿Hitler? No lo conozco). Los muchachos que hoy tienen veinte años y nacieron en un país afectado por la II Guerra Mundial no han escuchado jamás el estruendo de un cañonazo ni el terrible estallido de una bomba. Para ellos Hitler es Historia, y no comprenden el problema en absoluto.

Todo ser humano al llegar a la adolescencia sufre una violenta transformación física. Deja de ser niño o niña y se convierte en un hombre o una mujer aún en formación, pero claramente diferenciado. Es decir, capaz de sentirse miembro de la sociedad y apto para la reproducción y la creación de una familia; en otras palabras, libre y responsable. Los problemas del sexo, el amor, lo social, lo justo, etcétera, se le presentan con violencia incontenible. Entonces los padres, los miembros adultos de la familia, quieren que este mundo en ebullición que es el joven admita y acepte los dogmas, los ritos y las costumbres que los adultos crearon. Y surge la rebeldía, la forma más clara de protesta. El futuro hombre adulto rechaza el esquema arquitectónico, la filosofía, la estructura de vida de sus mayores y los somete a un análisis crítico implacable. Muchas veces se hunde la Religión, la Patria, incluso el propio deseo de vivir, y el propio Yo naufraga. Recordemos que no es raro el suicidio entre los jóvenes desorientados.

Quizá la explicación del fenómeno de los *blousons noirs* se halle en un profundo descontento del mundo que ofrecemos a la juventud. Es cierto que jamás había gozado la Humanidad de un más alto nivel



Existe una juventud que podríamos llamar «integrada», que acepta plenamente las estructuras creadas por los adultos, sin discutirlas. En algunos casos, esta actitud es aceptada después de una corta fase de rebeldía; en otros, no se ha pensado que la vida pueda desenvolverse de otro modo. La juventud rusa es quizá, junto con la china, la más integrada a un sistema. Estos jóvenes que realizan una exhibición folklórica en tierras de Lituania posiblemente son felices sin más.



En otros casos, la integración, entendiendo por tal la plena aceptación de valores y formas de vida vigentes en el país, se produce porque a la juventud se le ofrecen particulares atractivos. El goce de la naturaleza, incluso el hecho de disfrutar como sus padres no lo pudieron hacer, de poseer dinero y libertad, etc., son elementos más que suficientes para la aceptación de unas normas y de un modo de vivir.

de vida, de tantas comodidades, de tantos bienes de consumo ni de tantas diversiones. Pero los adultos no se dan cuenta de que también ofrecen a la juventud contradicciones terribles, insalvables para quienes creen en la Justicia, la Verdad, la Libertad, etc., en forma total y sin límites. Concretamente, ofrecemos un mundo que ha alcanzado elevadísimas cimas en el terreno técnico y científico, pero que no ha sabido resolver el problema de la guerra. Un mundo sentado a la sombra de la bomba atómica o de una posible contienda nuclear; un mundo profundamente dividido en dos o tres «mundos» irreconciliables, donde dos de cada tres personas sufren hambre, con millones de analfabetos, de seres sin viviendas, de hombres sin trabajo...

No todos los jóvenes aceptan la frase de Camus «en los hombres hay más motivos de admiración que de desprecio». Y como el hombre adulto atosigado por deudas, enfermedades y problemas que entra en un cine para olvidar sus tribulaciones gracias a una película del Oeste, el joven de hoy, ante las terribles contradicciones que el panorama de la vida le ofrece, se excita escuchando un disco de «Los Beatles» puesto a todo volumen.

¿Qué se ofrece, realmente, a la juventud del mundo actual? Walter Lippman, el célebre columnista norteamericano, describe así la vida de los muchachos en un país socialista: «El niño soviético abandona a los siete años el jardín de infancia y pasa a la escuela. Allí cursará obligatoria y gratuitamente toda la enseñanza primaria (cuatro cursos) y un bachillerato elemental (tres cursos). Todos los niños de la URSS tienen que haber recibido a los 14 años, y en idénticas condiciones, esta enseñanza fundamental que les garantiza

una *igualdad de oportunidades,* es decir, las mismas posibilidades intelectuales frente al porvenir, el cual depende, a partir de este momento, del muchacho, que, según su capacidad y esfuerzo, puede convertirse en un ingeniero, un médico, un director de *koljoz,* o quedarse en un simple peón o campesino. En esta escuela de siete cursos, la enseñanza es a la vez teórica y práctica, laica y estrechamente controlada por el Estado. Todo este sistema docente se inspira en los principios de Makarenko, pedagogo convencido de que el niño *difícil* es un absurdo en una sociedad escolar convenientemente organizada. A los 14 años, el muchacho soviético puede, si lo desea y tiene capacidad para ello, proseguir sus estudios. Nadie le impide terminar el bachillerato, estudiando tres años más, o ingresando en un centro de enseñanza profesional y técnica. Ahora bien, en cualquier caso, cualquiera que sea la índole particular de sus estudios, es formado en la rígida ortodoxia del materialismo histórico. Los principios marxistas-leninistas, el desprecio hacia cualquier forma de religión o credo espiritualista, el odio y el temor a los países capitalistas informan de una manera concreta y definitiva la mente y el carácter del futuro hombre soviético».

El panorama del mundo libre u occidental parece ser más alentador porque toda la existencia se basa en esta libertad que es su bandera, pero en esta libre concurrencia, ¿cuántos llegan a triunfar y cuántos consiguen encontrar la oportunidad deseada? En Francia,

Nos encontramos en una Universidad de Arizona, Estados Unidos. El profesor ha creído conveniente, dado el sol radiante de que se disfruta, dar la clase al aire libre, sobre el césped y bajo las palmeras. Una estampa bucólica en la que todos disfrutan: el profesor enseñando y los alumnos escuchando. Si la escena no ha sido artificialmente preparada, se presta a profunda meditación. Es fácil enseñar y aprender cuando el maestro cuenta sólo con 14 discípulos, hermosos edificios y amplios jardines. En tal situación, una actitud de protesta no tiene sentido, pero no todas las Universidades gozan de tantas comodidades.





En este caso el aula se halla atestada. La fotografía no permite distinguir el fondo de la clase, pero nos damos cuenta de que el número de alumnos puede ser de varios centenares. Y aunque aparezcan muy atentos, es evidente que los situados en las últimas filas ni oirán bien las explicaciones del maestro ni podrán ver con claridad el encerado. Además, ¿qué género de relación se establecerá entre profesor y alumno? Es imposible imaginar que cada uno de estos centenares pueda evacuar una consulta o que el catedrático los conozca a todos por su nombre.

por ejemplo, mientras los centros de enseñanza superior carecen de aulas, de laboratorios y de bibliotecas, mientras los profesores siguen disfrutando de sueldos escasos, se gastan sumas enormes en crear «forces de frappe» o en costosísimos ensayos de Astronáutica. La juventud india o indonésica, ¿podrá comprender que estos países subdesarrollados, con ingentes muchedumbres mal alimentadas, emprendan un programa destinado a la producción de la bomba atómica?

Hasta aquí un panorama ofrecido con pinceladas negras que parece justificar la aparición de la llamada juventud inadaptada, pero es necesario no olvidar que al desfilar un batallón de soldados la vista advierte precisamente el que marca mal el paso. Y en nuestro mundo parece como si los adultos sólo consideráramos *juventud* a los que alborotan, a los que no trabajan o a los que son, simplemente, hijos de papá.

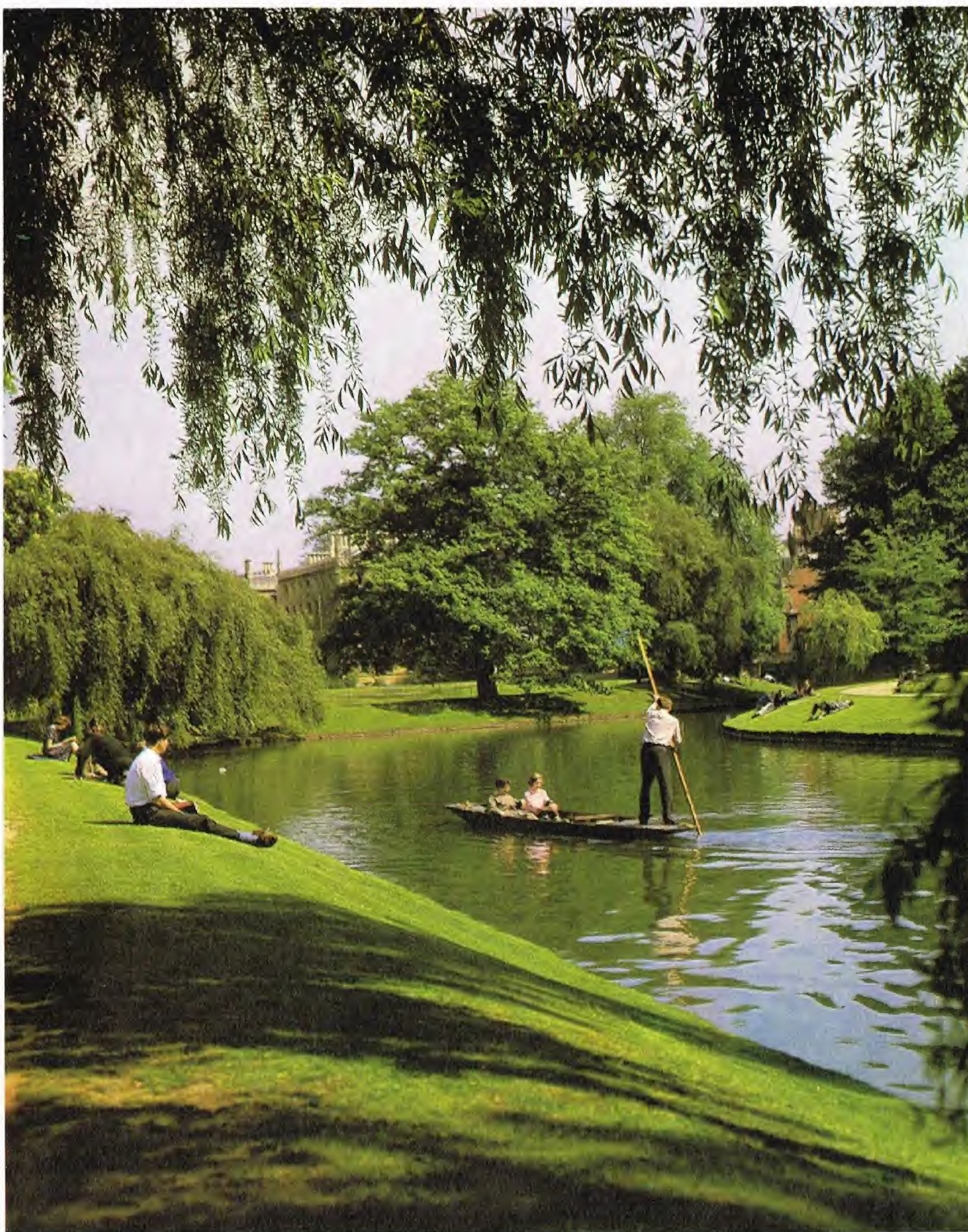
Lo más característico de la juventud de hoy podría definirse como «una explosión de actividad». Los adolescentes no esperan a que papá les abra las puertas de su negocio, ni las muchachas a ser puestas de largo para efectuar su baile de presentación. Quieren vivir, trabajar y divertirse pronto y rápidamente.

Si denominamos *jóvenes* a todos los que no rebasan los 25 años, tenemos que su número es realmente impresionante; por lo menos el 45 % de la humanidad, y en algunos países llamados jóvenes, el 60 %, es decir, más de mil quinientos millones de muchachos y muchachas comprendiendo, entre ellos, a los niños. La masa de adultos no está, por tanto, en una proporción avasalladora; al contrario. En cifras redondas, casi mil millones viven en países subdesarrollados donde el porcentaje de juventud es mayor. Francia, por ejemplo, es un país de viejos respecto a la mayoría de nuevas naciones africanas y asiáticas.

Sin embargo, la vida es más dura para el joven del país pobre ya que éste a los 14 años, o antes, se ve obligado a trabajar y para él han terminado los estudios y el período de formación, si es que lo tuvo alguna vez. Tomando muchachos de 10 a 14 años vemos que el 30 y hasta el 50 % de ellos trabajan duramente en los países subdesarrollados, mientras que en los más industrializados esta proporción no llega al 2 %. Téngase en cuenta que si en Inglaterra la edad escolar no termina prácticamente hasta los 18 años, en Mauritania el 90 % de la población infantil trabaja desde que sabe tenerse en pie.

Pero la juventud no se siente satisfecha solamente con estudiar, y necesita más actividad. Del 40 al 60 % de los jóvenes de los países avanzados realizan otra actividad además de los estudios. En primer lugar, lo que atrae mayormente su atención es la práctica del deporte, el excursionismo y los viajes. En Francia existen más de 800 centros veraniegos dedicados especialmente a la juventud y que agrupan a más de medio millón de jóvenes. En 1907, un maestro alemán, Richard Schirrmann, emprendió la creación de albergues para la juventud que deseara viajar durante sus vacaciones. Hoy, la obra del maestro del Ruhr se extiende a 62 países, disponiendo de unas 300 000 camas, lo cual permite atender a lo largo del año a más de 2 millones de muchachos.

Ante las injusticias, especialmente de orden social, y las necesidades de los países pobres, la juventud ha iniciado, desde diversos puntos, amplios y generosos movimientos de colaboración. En 1961 se creó el «Cuerpo de Paz» o «Cuerpo de Voluntarios de la Paz», cuya inauguración fue presidida por John F. Kennedy. Esta obra de



Una de las características destacadas de la juventud es el descubrimiento de un mundo nuevo en el que el placer y el amor ocupan lugares clave. La escena que ilustra esta página es idílica. La frágil canoa se desliza impulsada por la pértiga del proel. En este ambiente es lógico que afloren los sentimientos más sublimes. Mas, como se demuestra en la página siguiente, no todo es poesía en la vida del muchacho. Éstos sienten el atractivo de la acción, la velocidad, el riesgo...

colaboración, llevada a cabo principalmente por universitarios, data de 1934, cuando Pierre Cérésole, hijo del presidente de la República Helvética, marchó a la India al frente de un grupo de jóvenes entusiastas para ayudar, en Bihar, a la reconstrucción de varias aldeas devastadas por los terremotos.

Sería muy largo detallar todas las organizaciones nacionales e internacionales formadas por jóvenes y destinadas a obras de ayuda y socorro. Pasan de 250 y su número tiende a crecer. La UNESCO ha prestado gran interés a esta obra apoyando el Comité Coordinador del Servicio Voluntario Internacional. Cada año, al coincidir la época de sus vacaciones, millares de estudiantes se trasladan, a veces a miles de kilómetros de su residencia, para trabajar manualmente en obras de tipo benéfico, enseñanza, difusión sanitaria, reconstrucción de viviendas, etcétera.

Si se considera el interés que la juventud demuestra por la vida espiritual, forzoso es considerar que en la actualidad todos los movimientos renovadores en el campo del Teatro, Cine, Literatura, Pintura, etc., están impulsados por la juventud. En los Estados Unidos existen más de 25 000 grupos teatrales, la mayoría de los cuales están formados exclusivamente por jóvenes. La organización Juventudes Musicales, que está extendida por todo el mundo, difunde la buena música, a veces con gran esfuerzo económico y total dedicación. Los cine-clubs, generalmente dirigidos por jóvenes, tienden a convertir en auténtico arte lo que para muchos es sólo pasatiempo; enseñan a «ver» cine y han abierto las puertas a nuevos directores, autores y artistas.



Quizá lo más sorprendente de la juventud actual es su dedicación a la Ciencia y a la investigación. Los enormes adelantos de nuestro siglo han asombrado y fascinado a millones de muchachos. En Estados Unidos existen más de 30 000 Clubs Científicos Juveniles dedicados a la investigación, aparte de los estudios que normalmente sigan. En la URSS más de 3 200 000 muchachos participaron en el año 1962 en el concurso bianual destinado a recibir proyectos y realizaciones. En Polonia y Yugoslavia se celebran Olimpíadas Científicas, y en todas partes surgen agrupaciones denominadas Juventudes Científicas. Tan importante es este movimiento que tiene su sede en Bruselas bajo el apelativo de «Comité Internacional de Coordinación para la Iniciación Científica y el Desarrollo de las Actividades Científicas Extraescolares».

Aunque es evidente el interés que el Arte y la Historia despiertan en los jóvenes, parece ser que el mayor número de adeptos los acapara la Ciencia pura, la investigación y aquellas técnicas más modernas como son la Aviación y la Astronáutica. También existen muchos grupos juveniles dedicados a realizar trabajos de Arqueología. Este movimiento de «arqueólogos aficionados» es muy importante en Europa. En fecha reciente la arqueóloga suiza Hanni Schwab pidió ayuda a estos grupos para explorar las proximidades del lago Neuchâtel, y hallaron en las obras de un canal que une este lago y el de Morat, más de 300 estacas pertenecientes a un puente romano de 80 m de largo y cuya existencia se desconocía. Serían muchos los ejemplos que, como éste, ilustrarían la actividad de la juventud voluntaria.

En la URSS la agrupación Komsomol, que tiene 22 millones de adheridos, realiza, bajo la dirección de técnicos estatales, numerosas obras de esta índole. El Instituto de Filosofía de la Academia de Ciencias de Moscú realizó una encuesta entre mil jóvenes estudiantes

de Ingeniería sobre qué opinaban respecto al trabajo y sus condiciones. Entre las respuestas más interesantes de todas las recibidas cabe señalar la siguientes:

Todo trabajo es bueno si la paga es buena . . .	2 %
Lo que importa es el valor social de lo que uno hace.	42 %
Interesa un trabajo donde uno sea indispensable .	40 %
No me gusta trabajar.	2 %
Respuestas varias.	12 %

Preguntados sobre lo que harían si les redujeran la jornada de trabajo, dieron las siguientes respuestas:

Seguir un curso técnico y estudiar algo . . .	27 %
Practicar algún deporte.	24 %
Leer	20 %
Dedicarme al arte, al teatro, etcétera. . . .	17,5 %
Ver televisión	8 %
Descansar	2 %
Buscar un trabajo complementario	1 %
No sé lo que haría.	0,5 %

Es curioso lo que contestaron cerca de un millar de novios a quienes les preguntaron, en la URSS, qué consideraban más impor tante para lograr la felicidad en el matrimonio:

Amor, confianza y otras cualidades espirituales .	76,2 %
Igualdad de condiciones sociales.	13,2 %
El amor y un piso.	4 %
Dinero.	1,6 %



Hubo un tiempo en que el estudiante era concebido como un ente dedicado tan sólo a los libros y se consideraba que su única misión era la de estudiar. Hoy se admite no sólo la conveniencia, sino también la necesidad del deporte como medio formativo de la personalidad de modo que éste, en las universidades, goza de una consideración tan grande como una asignatura. Y también se consideran indispensables y formativas las horas de ocio aunque se empleen, como en este caso, danzando frenéticamente. Lo que importa, afirmará un adulto, es que la juventud esté ocupada siempre. ¿Tendrá razón?







Cuando el estudiante deja los libros, se le ofrece un amplísimo panorama de posibilidades. Los deportes se han diversificado y multiplicado de tal modo que es corriente que un joven practique más de uno. En cambio, estas muchachas han elegido el ballet, para destacar en el cual se someten a una dura disciplina de ejercicios sin escatimar esfuerzos ni tiempo. Otra característica de los tiempos actuales es la precocidad entendida como un adelantarse y realizar actividades que en épocas anteriores se reservaban a edades más maduras. Así, estos jovencitos con sus bicicletas, su mapa y su ilusión que emprenden una aventura... sin que les acompañe adulto alguno ni le echen en falta.

El resto del porcentaje corresponde a respuestas diversas sin importancia, o no supieron qué contestar.

Al considerar estas respuestas, y creemos que serían las mismas si se aplicaran idénticas preguntas a la mayor parte de jóvenes del resto del mundo, debemos preguntarnos si el concepto que los adultos tienen de la juventud es exacto o, quizás por falta de información, debería mejorarse notablemente. Frente a la juventud desquiciada, que no sabe hallar su norte — y que es una pequeña minoría — existe una grande y considerable masa formada por millones de muchachos y muchachas que sólo desean mejorar, trabajar, crear una familia y vivir en paz y sana convivencia con los demás.

... y llegar a una venerable ancianidad en la cual ellos, a su vez, se mesarán los cabellos y se lamentarán de «esta desquiciada juventud», repitiendo el mismo juego que a lo largo de los siglos han ido desarrollando las generaciones que nos precedieron.

El «hippy» ofrece un aspecto muy característico. Siente aversión por los botones y las corbatas, suele vestir jerseys y amplias chaquetas, le gusta dejarse el pelo muy largo y no se afeita. Su indiferencia hacia las formas burguesas de vestimenta le hacen parecer sucio. Su vida interior, en cambio, es intensa: ama las flores, detesta la guerra y considera a todos los hombres como a sus hermanos. Pero no trabaja, no quiere alíe-

REBELDIA

DECÍA Baltasar Gracián: «No tenemos otra cosa verdaderamente nuestra más que el tiempo». Éste es el mayor tesoro de la juventud: disponer de cantidades asombrosas de tiempo. Tiempo por delante. O por lo menos, esto cree la juventud; que el tiempo no se les acabará nunca.

Aranguren asegura que «la juventud ha llegado a ser la edad social de moda». Es evidente que los jóvenes siempre han aparecido aureolados por el inconformismo, y su característica más constante parece ser el hecho de vivir en perpetuo estado conflictivo con respecto a las generaciones que les preceden.

La novedad de la juventud actual radica en que las «juventudes» pretéritas cifraban toda su ansia en imitar a los mayores y en llegar a ser como ellos; a sustituirlos superándolos. La juventud de hoy lucha por cambiar este mundo, se resiste a integrarse, discute el universo de los adultos y, lo que nunca hasta hoy había ocurrido, se convierte en una clase social, más que en una etapa de la vida. En la sociedad de consumo la Juventud, con mayúscula, constituye una *clase* para la cual se produce (discos, vestidos, libros, etc.), del mismo modo que se fabrican determinados productos para el proletariado y otros para las clases dirigentes.



En las sociedades agrícolas o en los pueblos subdesarrollados una generación sucede a otra sin ruptura visible. El adulto, en estos casos, es el único ente con auténtico valor social. El patriarca, el jefe de tribu, el cacique, reinan sobre los hijos y los hijos de sus hijos hasta la muerte. En sus manos se hallan el poder y el disfrute de todos los placeres.

Esta situación determina que nadie desee ser joven; es más, que se considere a la niñez y a la juventud como etapas enojosas que es preciso recorrer o salvar cuanto antes. Etapas de aprendizaje, de desarrollo, cuya meta final es la «iniciación», las pruebas a veces crueles y sangrientas, que convierten al muchacho o a la muchacha

en adultos. En este tipo de sociedades no es raro que el matrimonio se celebre a los catorce años, por ejemplo, y a los veinte casi se entre en la madurez. No se olvide que, en tales casos, la muerte llega a los cuarenta años o antes.

Sin recorrer todos los peldaños de la Historia, se advierte que a raíz de la Revolución francesa, y el cambio que significó el siglo XIX, la rebeldía de los hijos contra el modo de pensar, las creencias, los gustos, la forma de vestir, el concepto de arte, etc., surge tan violenta como la misma lucha de clases. Los jóvenes que admiraban a Rousseau o a Werther, los que se extasiaban ante la «Olimpia» de Manet, se rebelaron lo mismo contra el señorío de los nobles y los privilegios, que contra la tiranía de los padres.

Posteriormente, ya en nuestro siglo, en los años siguientes a la I Guerra Mundial, la juventud abrazaría entusiasmada los credos más revolucionarios y se convertiría en marxista o en fascista.

La gran transmutación experimentada por la sociedad después de la II Guerra Mundial tuvo repercusiones graves en la problemática de la juventud. Tengamos en cuenta que la categoría *juventud* es biológica, mientras que la de *generación joven* es social. La metamorfosis de niño en adulto, intrínsecamente, es parecida en Japón, en Colombia o en Australia. Pero la influencia ambiental y la educación, determinan enormes diferencias al actuar sobre una base somática común.

narse en una ocupación concreta, que siempre esclaviza. En la foto a color pueden verse algunos símbolos de viejos mitos que excitan a una parte de la juventud porque significan rebeldía. En el centro, la bandera de los sureños en la guerra de Secesión americana que encandila a ciertos jóvenes californianos. A ambos lados de la misma pueden verse imágenes religiosas entre las que destaca un Jesús con rostro de Lenin.



En la moderna sociedad industrializada, el paso del joven al mundo adulto se ha complicado enormemente. Ya no basta un proceso de «iniciación» cuyas reminiscencias aún advertimos en las «puestas de largo» de la sociedad capitalista. La ampliación de los estudios, las dificultades para integrarse en el mundo del trabajo con el ejercicio de una profesión, el capital que efectivamente es nece-

sario para constituir una familia independiente, etc., se unen a una madurez sexual precoz que motiva un estado conflictivo. El joven se siente desorientado. De una parte, el Estado lo considera suficientemente adulto para empuñar las armas y morir en una guerra, pero en la paz no dispone de medios para independizarse al mismo nivel que la generación paterna. Ha de esperar. Y la juventud no posee suficiente paciencia para esperar. En el aturdido mundo de la velocidad en que vivimos «jamás se había marchado tan rápidamente hacia ningún sitio».

¿La juventud es la edad de la razón? Para Sartre, ésta es «la edad del compromiso». Pero la juventud no quiere comprometerse en el sentido de abrazar y defender aquellos valores por los que murieron sus padres. Nunca había existido una generación tan profundamente desengañada, tan poco ilusionada para suceder a sus mayores, como la de nuestros días.

«La forma más normal de vida es la carencia de todo sentimiento», dice la escritora Françoise Sagan.

«La vida es una pasión inútil», afirma Jean Paul Sartre.

«La realización de todo proyecto siempre acaba en la decepción», asegura Robert Musil.

La ruptura de la juventud (hablamos siempre en términos generales) con los valores sociales, políticos y religiosos admitidos ha adquirido una dimensión mundial.

La palabra «rebelión» aplicada a la juventud no significa sólo disconformidad o repulsa a un estado de cosas, sino que se traduce en «violencia». La razón es obvia. Al no poder cambiar pacíficamente, por medios legales, unas estructuras que repugnan, se toma el camino de la destrucción con los puños y las pistolas.

Aunque la violencia no sea exclusiva de la juventud, al contrario, vivimos en un mundo cuya agresividad aumenta en forma alarmante. En las cadenas de televisión de Nueva York se ofrece al espectador un acto de violencia criminal cada seis minutos. Las obras de Ian Fleming, para poner un ejemplo, han mitificado un héroe inédito, el hombre del 007 que posee «permiso para matar», y los James Bond han sustituido al romántico Ivanhoe.

Podría establecerse un paralelo entre la crueldad ingenua, primitiva y sin finalidad aparente de Bonnie y Clyde, asesinos de los años veinte, mitificados en la década de los sesenta, con las violencias de fondo racial y político de Stokely Carmichael. Incluso en el campo religioso del catolicismo surgió un sacerdote que eligió el camino de la violencia: el padre Camilo Torres, muerto en las guerrillas colombianas el 15 de febrero de 1966.

En un mundo extremadamente violento, saturado de conflictos sociales, opresiones y guerras como es el que nos ha correspondido vivir, ¿es posible desterrar toda violencia? ¿La violencia es un mal sin atenuante alguno, como quería Gandhi o quieren los Testigos de Jehová y predica Pablo VI? ¿O bien la violencia física es la única solución ante la violencia fría de quien detenta el poder?

Los grupos de jóvenes airados

Siempre habían existido bandas de jóvenes unidos para la sana diversión o para el crimen. En América los muchachos vestidos con pantalones tejanos, chaquetas de cuero y botas altas aparecen hacia el año 1955, al surgir el fenómeno musical del «rock and roll». En Europa los *blousons noirs* surgen en 1959, coincidiendo, aproxima-

Las ideas siempre han intentado manifestarse por medio de símbolos entre los cuales el vestido ha constituido una forma personal y viva. Esta pareja que pasea por el estridente Carnaby Street de Londres es una muestra de lo que afirmamos. Él ha arrinconado el traje gris que posiblemente acostumbra a usar su padre y viste una reluciente chaqueta amarilla. Ella, sin medias, adicta a la minifalda, lleva un traje casi tan rojo como la pared de la tienda situada en aquella londinense calle, emporio de la moda avanzada.





Constituye una notable paradoja que los jóvenes antimilitaristas y antibelicistas usen, quizás en forma de burla, numerosos aditamentos guerreros. En primer lugar, cascos de corte británico a los que llevaban las tropas de Hitler. Luego, chaquetas de cuero tachonadas, si no de medallas, de escudos, emblemas y toda clase de chatarra más o menos reluciente. Finalmente, la camisa abierta, el pecho descubierto, como un héroe después del triunfo. La violencia, por lo menos en la actitud externa, aparece no sólo aceptada, sino incluso mimada, mitificada.

damente, con los cinco años de dura guerra en Argelia. Se llamaban así porque solían vestir de negro: chaquetas de piel, botas, cinturones, etc. Inicialmente se manifestaron como jóvenes que no querían trabajar, pero que aceptaban del mundo capitalista todo lo bueno que éste les ofrecía. Para adquirir una motocicleta, el *blouson noir* trabajaba en «les Halles» acarreando sacos. Pero no como una profesión aceptada libremente, sino como un medio. En muchos casos el medio era más expeditivo y rozaba las fronteras de la ley.

En Holanda nacieron los *provos,* cuya característica era la acción politizada, la provocación y el encuentro con las fuerzas del orden. Se trataba de grupos de artistas y estudiantes que en 1955 publicaron un manifiesto en el que podía leerse:

«La provocación, con sus pequeños alfilerazos, se ha convertido en nuestra única arma, impuesta por la fuerza de las cosas. Se trata de que las autoridades tengan que utilizar contra nosotros todos sus medios de reserva: uniformes, botas, sables, porras, perros policías y gases lacrimógenos.»

El movimiento *provo* tuvo su máxima virulencia hacia 1960, pero luego, con la integración de *blousons noirs* y otros grupos, decayó y en 1967 prácticamente había dejado de existir para asimilarse en otras formas de protesta.

En Inglaterra el movimiento de rebeldía juvenil tomó la forma de *mods* y *rockers,* grupos autónomos cuya nota común era constituir la *anggry young men* o juventud airada. A partir de 1964 la protesta juvenil inglesa se agudiza y emprende una ofensiva en regla contra las tradicionales instituciones británicas. Las célebres reuniones de Pascua y de Pentecostés en Clacton o en Brighton se transformaron de asambleas musicales en alborotos sangrientos que centenares de policías no podían contener. En 1969, por ejemplo, más de 200 000 jóvenes (mods, rockers, hippies, etc.) se reunieron para escuchar a Bob Dylan, el creador del «folk rock» en oposición al suave «folk song», llenando la isla de Wight y demostrando el poder gregario de la juventud inglesa.

El fenómeno *mods-rockers* se complicó con la aparición de diversos grupos que nada tenían que ver con él: el arte «pop», los «fans» de los Beatles, los Rollings Stones, los asiduos de Carnaby Street, los adictos al psicodelismo, a las drogas, a la mística del Zen, etc.

En Norteamérica el fenómeno juvenil es mucho más complejo porque se entrecruzan diversos factores. La «caza de brujas» llevada a cabo por el senador McCarthy, los desafortunados sucesos políticos como el desembarco en la bahía de Cochinos, la captura por parte de los rusos del avión espía U-2, la guerra del Vietnam y los asesinatos de los dos hermanos Kennedy y el pastor King han movido la protesta masiva.

La *New Left* o «nueva izquierda» agrupa básicamente a todos los disconformes con la política norteamericana, sea republicana, sea democrática. Anarquismo, pacifismo y socialismo atraen a gran parte de la juventud norteamericana. Únase a estas causas el no solucionado problema racial, los enormes gastos de Defensa o de lanzamientos espaciales, compatibles con la existencia de zonas subdesarrolladas y de masas hambrientas, y se comprenderá la actitud protestataria.

La Asociación de Estudiantes Demócratas (SDS) y el Comité de Estudiantes no violentos (SNCC) han constituido grupos de presión política que organizaron manifestaciones como las «sentadas» de estudiantes, las marchas de los pobres o la impresionante «Moratorium Day» de noviembre de 1969.

Sin embargo, estas agrupaciones, así como la *New Left,* en general, constituyen un movimiento de tipo político muy diversificado. No poseen un líder de gran talla ni un programa constructivo. Lo mismo organizan una manifestación para protestar contra la invasión de máquinas IBM, que vienen a sustituir al hombre, como se reúnen ante el Pentágono para repudiar los bombardeos contra Hanoi. Mas la Administración de Washington es muy fuerte ante estos movimientos poco coordinados.

Muy interesante, por haber nacido en los Estados Unidos y haberse extendido a todo el mundo, es la aparición de la generación *beat* y el movimiento *hippy.*

El 23 de octubre de 1969, a la edad de cuarenta y siete años, murió en un pueblecito de Florida, Jack Keroauc, fundador del movimiento hippy. Su vida había sido varia y agitada, como una errante búsqueda de algo imposible de definir. Fue lavaplatos, marinero, cronista deportivo, guardafrenos, guionista de la 20th Century Fox, recolector de algodón, guardabosque, albañil... Había viajado por casi todos los continentes. Este peripatetismo, que no terminó sino con su muerte, se inició en julio de 1947 cuando abandonó Nueva York asqueado de la vida en la ciudad plurimillonaria. Con un saco al hombro inició el largo caminar y en aquel momento nacieron los



Durante los años 60 se pusieron de moda los «gadgets», es decir, pequeños escudos o medallas, generalmente redondos en los que se había pintado o estampado un símbolo o una frase corta, un «slogan». Este muchacho inglés que no lleva el pelo largo ni usa melenas, viste una chaqueta cuya espalda está literalmente tachonada de «gadgets». Entre ellos pueden distinguirse algunos con el signo de los «hippies» y otros en los que se lee: «Basta a la guerra del Vietnam», «Volved a casa», «Soy enemigo del Estado», «Anatema a la bomba», «Soy ciudadano del mundo», «Pax», etcétera.

beats o *beatniks,* los hombres decididos a romper con el «stablishment» de la sociedad capitalista, bien estructurada, pero insatisfactoria. Y dispuestos a caminar. En primer lugar hacia el Oeste, donde los hombres tienen más posibilidades de tomar contacto con la naturaleza y hacerse a sí mismos. Pero como California no les satisfizo, peregrinaron por México, Europa, África del Norte, Asia...

«Haz el amor y no hagas la guerra» es el slogan, la consigna, la frase maravillosa de la filosofía hippy. Y las flores, símbolo del amor y la fraternidad. Junto a millares de jóvenes sinceros que creían poder hallar, por este camino, la felicidad y la razón de vivir, grupos de homosexuales, adictos a las drogas y neurópatas de toda índole, se han mezclado al gran movimiento *beat,* desvirtuándolo, ridiculizándolo o desprestigiándolo. Existe cierta semejanza entre el hippy puro y un monje budista: el desprecio a todos los lujos y comodidades de la vida, el amor a la naturaleza, la contemplación, la meditación y el largo silencio.

El autoritarismo rígido e implacable que reina en los países del Este no ha impedido la aparición de jóvenes rebeldes y protestatarios que desprecian la sagrada ley del trabajo y no dudan en enfrentarse a la policía. En la Unión Soviética se ha nombrado a un alto funcionario del gobierno para combatir el *hooliganismo.* Hasta el mundo occidental llegan pocas noticias de lo que puede ocurrir en la URSS y cuáles pueden ser sus movimientos juveniles. En Polonia, Kuron y

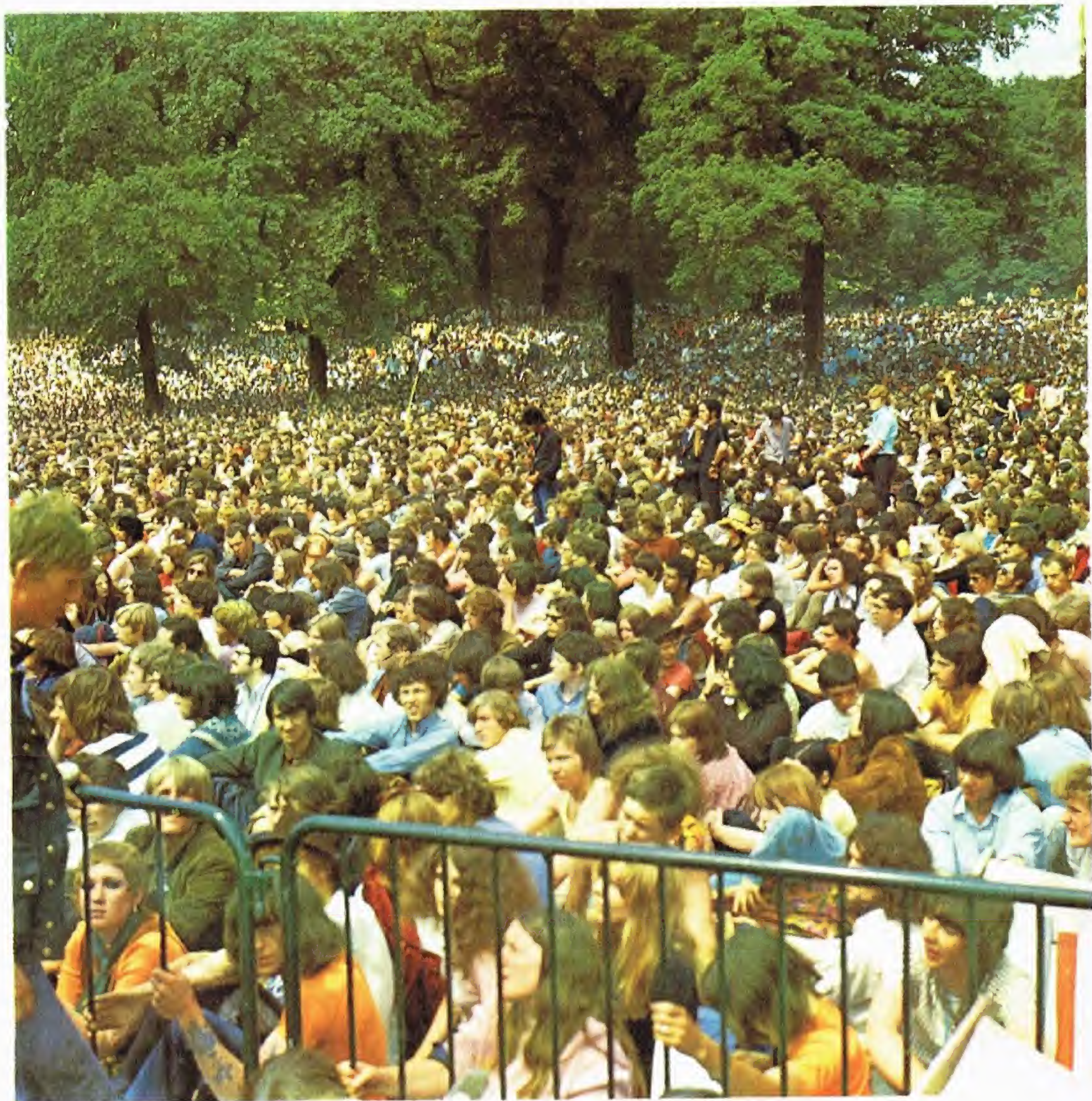


La reacción contra las generaciones anteriores se produce en formas no sólo violentas, sino irónicas y sutiles. Los grupos ingleses llamados «mods» quisieron repudiar la manera de vestir «municipal y espesa», según su expresión y no hallaron otro camino que rebuscar entre los anticuarios y resucitar viejos y a veces venerables uniformes que ellos emplearon a diario, para pasear o para cualquier otra actividad. Con esta degradación de la ampulosa solemnidad de brocados y charreteras se formulaba un rotundo «no» a la veneración por las formas, propia de generaciones adultas.

Modzelewski, publicaron una *Carta abierta al Partido Obrero de Polonia* en la que pedían «la abolición de las relaciones de producción y de las relaciones sociales del presente» para que «la auténtica revolución se haga inevitable».

Japón es el único país entre los fuertemente industrializados en que el movimiento juvenil estudiantil ha encontrado el apoyo obrero. La famosa asociación de estudiantes revolucionarios llamada *Zengakuren* y la *Liga de los Jóvenes Trabajadores Marxistas* trabajan al unísono orientadas, forzoso es decirlo, por la *Liga Comunista Revolucionaria*. Lo curioso de esta asociación es que combate con igual denuedo el capitalismo occidental y las «burocracias socialistas del Este». Agrupa a varios millares de estudiantes y obreros organizados

Las multitudes son siempre peligrosas porque es fácil desencadenar movimientos de histeria colectiva. El entusiasmo, el odio, la agresividad se contagian y basta la voz irritada de un líder para originar la revuelta más sangrienta. Estos jóvenes que se han reunido en el Hyde Park de Londres han organizado una «sentada» pacífica para protestar contra algo. De momento hay silencio y compostura, pero ¿hasta cuándo? Si esta masa de varios millares de muchachos se pone en marcha... ocurrirá lo que muestra la fotografía de la página enfrentada, aunque la escena haya tenido lugar en París. En esta ocasión es un policía el que es retirado por su camaradas, víctima de la violencia.





según una base democrática y antijerárquica. Todos los miembros participan por igual en la actividad de la organización. Por eso en Tokio y otras ciudades el movimiento revolucionario es obrero y estudiantil, y de ahí su enorme fuerza. Sin embargo, esta Liga no ha logrado definir claramente las líneas de su pensamiento ni coordinar un programa único.

Al pasar revista a estas formas de rebelión juvenil se advierte un denominador común: una falta total de relaciones y de acción conjunta. Es la pura anarquía, no sólo de pensamiento, sino de actos. Muchos de sus dirigentes son teóricos de la revolución, pero al contrario que Lenin, Mao o Castro, no tienen la menor idea de cómo van a conquistar el poder (si es que realmente desean conquistarlo) ni qué van a ofrecer al pueblo a cambio del capitalismo o del comunismo «aburguesado» que tanto combaten.

Las «revoluciones» juveniles fueron consideradas siempre como algo pasajero y hasta cierto punto folklórico, como una epidemia que pasa sin dejar huellas profundas. Pero en la historia de la revolución estudiantil del siglo XX existe una fecha crucial cuyas repercusiones aún no podemos sospechar: mayo de 1968.

El origen de los acontecimientos revolucionarios ocurridos de un modo especial en Francia durante este mes surgió en los medios universitarios, pero adquirieron tal volumen que del elemento estudiantil



Con seguridad, una de las formas de protesta que se comprende mejor es aquélla que pretende borrar fronteras raciales. En Norteamérica éste es uno de los problemas más graves. El «coloured» se siente ser humano exactamente igual que el «white» y se rebela contra las prohibiciones y discriminaciones de que es objeto. La juventud negra protesta por una doble razón: por su negritud y por ser joven. En algunos casos, elementos profesionales de la subversión se aprovechan de estos nobles impulsos y desvirtúan la simple actitud contestataria.

se pasó al medio obrero. Al principio, el esquema de la lucha y su realización se llevó a término al margen de los sindicatos y de cualquier forma política contando tan sólo con lo que Lenin despreció: «la espontaneidad revolucionaria». Los resultados fueron: conmoción de la burguesía internacional, repercusiones políticas a largo plazo (caída de De Gaulle), desenmascaramiento del papel antirrevolucionario jugado por el Partido Comunista francés, paralización del sistema de producción, colapso de los transportes y la vida ciudadana, etcétera.

Posteriormente, los coletazos revolucionarios atribuibles a la juventud (obrera o estudiantil) y que son manifestación clara de un estado de rebeldía permanente, se han repetido y prolongado en casi todas las partes del mundo. Por ejemplo, la tensión revolucionaria del invierno de 1969 en Italia, las constantes luchas entre estudiantes y policía japoneses, la inquietud de los «Panteras negras» en Estados Unidos, etcétera.

Es difícil predecir el futuro. La juventud es una masa en fermentación, una actitud negativa, inconformista ante la sociedad capitalista, burguesa, el «stablishment», la integración, etc. ¿Será todo esto los prolegómenos de una futura Gran Revolución? ¿O, acaso la falta de dirigentes, de organización, de un programa coherente, llevarán a la disolución de estas ambiciones? Lo más probable es que, mientras exista la humanidad, la juventud sea siempre un foco de inconformismo.

La televisión española, a lo largo de una encuesta pública preguntó a un muchacho por qué se sentía desengañado del mundo actual y concretamente de sus antecesores. La respuesta, sencilla y simple, induce a meditar.

—Porque dicen una cosa y hacen otra — respondió el joven.

¿Es posible que la causa de la indiferencia, la decepción, el asco incluso de la juventud resida en que hay un «gap», un abismo entre lo que predican, dicen creer o creen los adultos y lo que realmente hacen? ¿Entre palabra y conducta?

¿Será cierto, como diagnosticó André Malraux que «esto es un signo evidente de que la civilización actual está en crisis»?



DROGAS

Gran número de personas experimentan una urgente necesidad de huir, de evadirse de una realidad angustiosa que no les es dado transformar. El tabaco, el placer de fumar un pitillo, constituye un modo suave y civilizado de calmar esta tensión. Pero incluso los más empedernidos fumadores están de acuerdo en que fumar tabaco no es el mejor camino para «huir». En algunos casos, alguien, el iniciador, invita a fumar algo más fuerte, a conocer los efectos similares a un latigazo de un cigarrillo de grifa, por ejemplo. Luego puede llegarse al opio y por este camino a la destrucción total de la personalidad.

«EL mundo entero se lanza dentro de mí en una caída vertiginosa. Los ojos miran extasiados hacia mi interior; masas de objetos coloreados, colores fuertes, musicales, hirientes, indescriptibles, giran en un torbellino trepidante mientras todo sigue cayendo hacia adentro. Era un éxtasis espantoso que me permitía comprender todo el saber del Universo a medida que me precipitaba dentro de mí mismo.»

Los relatos de los «viajeros», aquellos que han emprendido un *trip* lisérgico, suelen ser dispares, incomprensibles y excitados. Han vivido una experiencia única y maravillosa. El Universo se ha dislocado y el Yo se ha proyectado en una caída vertiginosa hacia lo interior. O bien se ha distorsionado, se ha roto en micrométricos corpúsculos; es la desintegración absoluta, acompañada, naturalmente, de fenómenos inéditos, jamás experimentados. La vida, la muerte, carecen de sentido cuando se vive en un estado psicodélico que puede durar horas o días, e incluso semanas.

Los resultados de estas experiencias no pueden ser más dispares. Se ha dado el caso de un alcohólico que después de drogarse con L.S.D. ha renunciado a beber. En cambio, alguno se ha suicidado al volver en sí y otros han muerto víctimas de un colapso. Luego hablaremos con más detalle de este apasionante tema del L.S.D.

Millares de personas de ambos sexos en distintas partes del mundo deciden deliberadamente emprender un *trip* (viaje), es decir, evadirse tomando una droga. Se trata de una sociedad estrechamente unida, la congregación internacional de los *adictos*, una especie de sociedad secreta, una mafia con sus lugares de reunión, sus ritos e incluso su lengaje. Un *acid head* es un habitual de la droga porque ésta se denomina *acid*. A veces se une a un *guru* o iniciador, etc.

Al hablar de drogas surge el mundo «hippy» sin tener en cuenta que gran parte de «hippies» no son drogados ni adictos a las drogas. Los «groovers» son simplemente jóvenes que desean vivir su vida. Únicamente el sector de «mind trippers» o viajeros de la mente toman estimulantes, estupefacientes, y, de modo predominante L.S.D., a la que llaman también «detergente del espíritu», porque limpia, libera, eleva.

Una diferencia previa: casi todos los adictos a la L.S.D. son muy jóvenes, mientras que los drogados que utilizan, por ejemplo, la morfina, son adultos mayores de 35 años por lo general.

A fines de 1969 apasionaba al mundo entero el caso del asesinato de Sharon Tate y el descubrimiento de un clan o familia llamado Manson, conocidos como «esclavos del diablo», que se agrupaban alrededor de un hombre alucinante: Charles Manson, que lo mismo era conocido por «Dios», «Jesús» o «Satán». Los detenidos por el asesinato de Sharon Tate y otras personas de su compañía confesaron pertenecer a una especie de mafia diabólica. Los detalles del proceso resultaron asombrosamente espeluznantes. En la California civilizada del siglo XX existían adoradores de Satán, conjurados para el crimen y la tortura, que se habían cebado en la anteriormente citada actriz, esposa del famoso director de cine Polansky. Surgieron detalles que permitieron reconstruir un auténtico e increíble «club del crimen». Y, en el fondo, se puso de relieve una faceta más del mundo de las drogas. Todos ellos eran *adictos* que realizaban sus crímenes bajo la influencia de estupefacientes. De preferencia L.S.D.

¿Qué se oculta tras las siglas ya famosas L.S.D.?



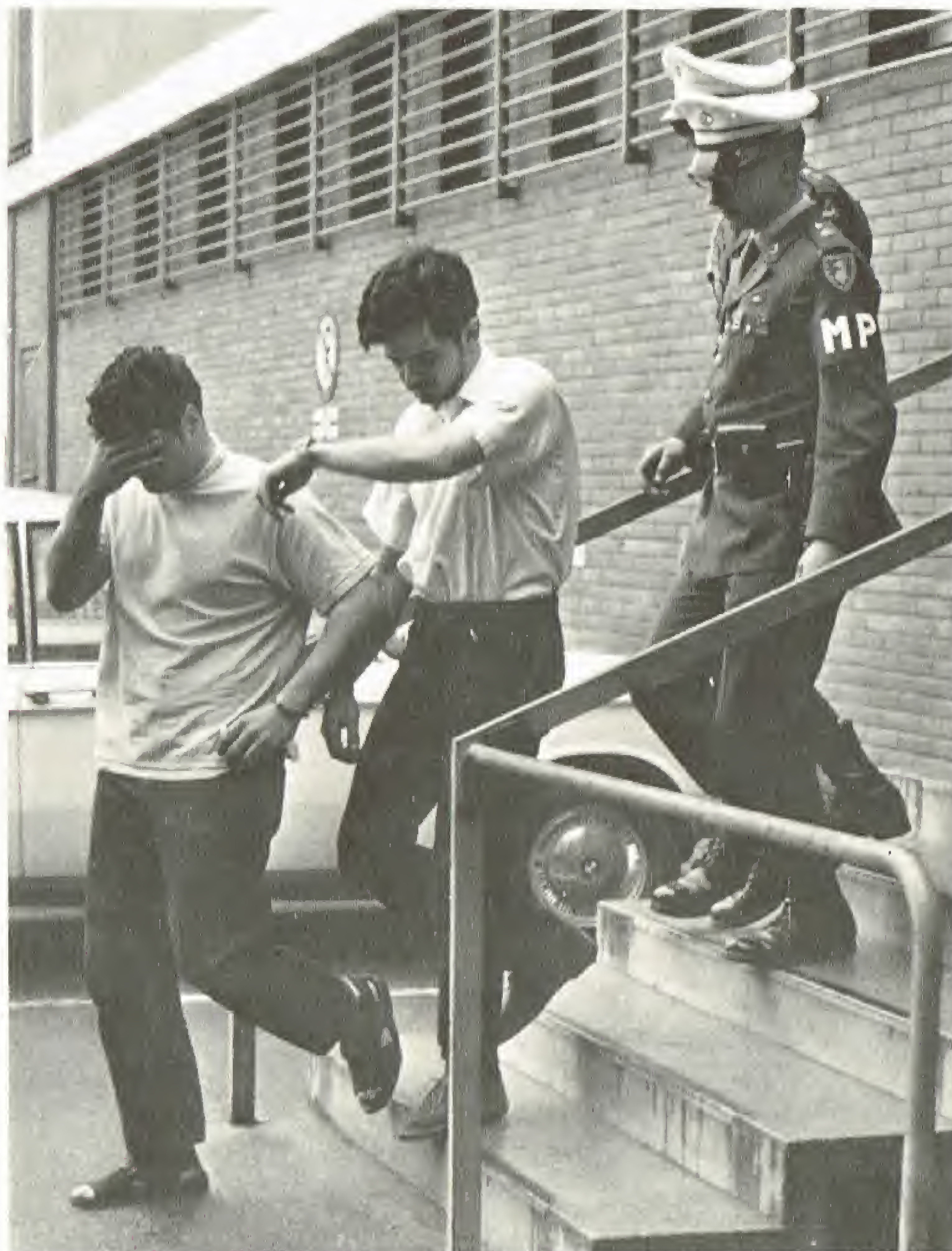
En el centro de algunas capitales importantes — en este caso Londres — es posible contemplar una escena tan impresionante como la que recoge la fotografía. El drogadicto consiguió fácilmente una dosis quizá de morfina y no tiene el menor reparo en inyectársela en plena calle, a la vista del público y ante la mirada complaciente de un amigo, un compañero de «viaje». Pocos instantes después, el muchacho se tumbará en un portal o en un banco y perderá la noción de la realidad. El transeúnte distraído creerá que duerme. ¿Es necesario subrayar el aspecto trágico de este hecho teniendo en cuenta la juventud de los dos personajes? Sumergirse en un cosmos nuevo, inalcanzable por la vía normal es el sueño de todo artista, de todo creador. La mirada perdida, la sonrisa vaga, ¿dónde está la frontera entre el mundo de la imaginación y aquél a donde nos lleva la droga?



Desde antiguo se conocía una intoxicación provocada por el cornezuelo que ataca el centeno y que se extendía entre aquellas personas que comían pan de centeno. Era la llamada «gangrena seca», aunque en su fase más leve o primaria se caracterizaba por excitación, pruritos y extrañas alucinaciones que le dieron, en los pueblos del Mediterráneo europeo, la calificación de «fuego de San Antonio». La droga contenida en el cornezuelo era la ergonovina. Un derivado de ella es la ergotamina.

Manejando estas sustancias, el doctor Albert Hofmann, de Basilea, llegó a aislar una sustancia que llamó «Lyserg Saure Diethylamida», es decir, en términos químicos, «tartrato-25-dietilamida del ácido dextro-lisérgico», o más corrientemente, «ácido lisérgico dietilamida»: L.S.D.

Fue exactamente el 16 de abril de 1963 cuando Hofmann olió, por casualidad, el ácido que acababa de aislar. Tuvo que acostarse, preso de agitación y aturdimiento, incapaz de levantarse y coordinar sus movimientos, viviendo extraños delirios, sintiendo que «se le estaba desquiciando la personalidad. La luz le producía fuertes dolores y experimentaba una sensación de caída en el vacío». Tal estadc le duró únicamente dos horas, pero la experiencia le dio que pensar



La acción transcurre en Nuremberg, Alemania, pero podría haber sucedido en cualquier otra ciudad del mundo. La policía ha entrado en acción y ha sorprendido una reunión de «adictos». Una veintena de personas se encontraban en este local fumando «haschich» y en otra habitación se hallaron paquetes de droga valorados en medio millón de marcos. El paraíso artificial se ha esfumado y los dos muchachos van a ingresar en la cárcel. En el último instante la vergüenza obliga a uno de ellos a ocultar su rostro. De un modo tan rápido como inesperado, el estudiante se convierte en delincuente y la justicia de todos los países del mundo es extremadamente dura contra esta clase de delitos. Éste es el final de un proceso que comenzó, posiblemente, con una pregunta pueril: ¿De veras, no lo has probado nunca?

Sumergirse en un mundo apasionante y desconocido, vivir experiencias que en un plano normal nunca podrán conocerse. Caer en un abismo interior, perder toda sensación de peso, sentir que el propio cuerpo se desintegra en infinidad de átomos. El ambiente de la «cave» con exaltantes pinturas del movimiento denominado «folk art» contribuye a evocar este mundo indefinible, nuevo, desquiciado, que únicamente el «trip» puede provocar. Los «mind trippers» afirman que este mural apenas si llega a ser un palidísimo reflejo de la experiencia que se vive durante el «viaje».



Como es normal en todos los sabios, Hofmann se sintió fascinado y quiso saber hasta dónde le llevaba la experiencia, por lo que, ya de un modo deliberado, tomó diversas dosis de L.S.D. Los resultados fueron desconcertantes, y aún no ha llegado el momento en que los científicos se pongan de acuerdo, porque la característica más grave del L.S.D. es ésta: produce reacciones imprevisibles.

Así como en la mayoría de estupefacientes las consecuencias, los estados preliminares y el desenlace siguen un curso bien definido, o por lo menos típico, en la droga de que hablamos no ocurre así. En cada persona la reacción es distinta, insospechada, y puede ser diversa a lo largo del tiempo. Se han dado casos en que un individuo, después del «viaje», se ha suicidado. En otros provoca una sensación de «nueva vida», de experiencias imposibles de conseguir en el mundo normal, que le impulsan a repetir el *trip*. Sin embargo, al parecer, esta droga no produce hábito, al revés de la morfina, por ejemplo, en que el iniciado no tarda en convertirse en una piltrafa humana que exige inmplacablemente una dosis que le calme el frenesí, y en la cual la carencia total puede llevar al suicidio. En el L.S.D. no hay otra habituación que la que puede observarse en una persona muy aficionada al cine o al deporte. Se tiene la conciencia de que el *trip* le permitirá la evasión y la felicidad por un tiempo... y se cae en la costumbre.



La toma es fácil. Basta dejar caer unas gotas del ácido en un terrón de azúcar y dejar que se deslía en la boca. Los efectos suelen ser rápidos, aunque el estado psicodélico lo mismo puede prolongarse durante unas horas como una semana.

Cuando el doctor Max Rinkel la dio a conocer en Estados Unidos el año 1949, únicamente pensaba que podría ser útil para el tratamiento de la esquizofrenia. Pero la dificultad de controlar dosis y resultados hizo que no tuviese gran aceptación entre los medios científicos responsables.

Pero en 1966 la nueva droga fue conocida por un hombre que había de convertirse en su apóstol y propagandista: Timothy Leary,

natural de Massachusetts, de familia católica irlandesa, licenciado en psicología por Alabama, doctor en psicología clínica por la Universidad de California, y, finalmente, profesor en el Centro de Investigación de la Personalidad de Harvard. Leary se entregó al estudio de los alucinógenos, en especial el L.S.D. y un derivado, la psilocibina. Experimentó con presos de un correccional y posteriormente difundieron la droga entre el elemento estudiantil, que la aceptó por su baratura, entre otras razones, y por la facilidad de ingerirla. Leary realizó numerosos viajes a México, donde permaneció largo tiempo, y después de diversas vicisitudes fue expulsado de Harvard.

En 1966 el Gobierno Federal prohibió la circulación y venta de este alucinógeno, pero entonces se aseguraba que un 15 % de los estudiantes de la Universidad de California eran ya adictos al L.S.D. y el propio Leary hizo esta sensacional profecía: «En el año 1970, de 10 a 30 millones de americanos habrán *conversado con sus propias células*», es decir, se habrán convertido en adictos del ácido. El movimiento psicodélico, íntimamente ligado al movimiento «hippy», iba ganando adeptos, se iba convirtiendo en el símbolo de una nueva religión, una secta que no promete la felicidad en otro mundo, sino que la ofrece y la consigue en éste: la liberación del cuerpo y del espíritu.

La cámara fotográfica provista de un objetivo «ojo de pez» ayuda a darnos una imagen distorsionada del mundo, aproximación a las vivencias que se consiguen gracias a la ingestión de drogas. Es «un mundo líquido y gaseoso cuyo centro está en todas partes porque todo se halla en constante movimiento», como afirmaba un adicto al L.S.D. Y esto se consigue con un sólo terrón de azúcar impregnado de ácido que se diluya suavemente en la boca. Pero, luego, hay que afrontar la terrible experiencia del «retorno».

Quizá la característica más grave del L.S.D. consista en lo relativamente fácil que resulta su fabricación y transporte. Así como la morfina, la marihuana y la mayoría de estupefacientes proceden de países más o menos exóticos y es preciso trasladarlos hasta los centros civilizados donde se consumen, en el caso que nos ocupa, no. Cualquier licenciado en Química dotado de un laboratorio regular puede producir L.S.D. con un gasto relativamente modesto. Nos encontramos, pues, con un estupefaciente cuyo lugar de origen lo mismo puede ser Nueva York o Londres que Buenos Aires.



Otra nota favorable a su difusión: la droga pura es inodora, incolora e insípida y puede pasar fácilmente por agua. Los agentes que luchan contra el mundo de las drogas no pueden analizar todos los frascos llenos de «agua» que pasan la frontera o descansan en el asiento trasero de un automóvil.

Aunque las prohibiciones son severas y las redadas tienden a eliminar el mundo de intermediarios, iniciadores, etc., como en términos generales, la droga no convierte a sus adictos en desechos humanos como la morfina, resulta sumamente difícil combatir su uso.

En Carnaby Street, por ejemplo, un muchacho puede llevar en el bolsillo varios terrones de azúcar envueltos en papel blanco. Cada terrón contiene la dosis para un *viaje*. El terrón y unos chelines cambian de mano con gran presteza. El viajero no ha de preparar una aguja de inyecciones, como en el caso del morfinómano, y esconderse para clavarla en el brazo. Basta colocar el terrón acidulado sobre la lengua y dejar que se disuelva. Entonces el mundo comenzará a desintegrarse.

Pero el peligro más grave reside en el *retorno*. Los efectos del L.S.D. pasan y entonces puede ocurrir cualquier cosa: un pánico espantoso, una enorme depresión, la locura. O, al contrario, una agresividad desorbitada que impulse al crimen, al estupro, al incendio. Esta es la explicación de la banda de Satán antes mencionada. El uso prolongado, desordenado e incontrolado del L.S.D., al parecer, puede originar psicosis muy graves y además permanentes.

Sin embargo, insistimos, el hecho de que el L.S.D. no produzca hábito como la heroína y el de que una dosis venga a costar menos



Otra vez el «ojo de pez» viene en nuestra ayuda para mostrarnos, muy vagamente, cómo podría ser el universo del drogado. Esta casa londinense de Carnaby Street pintarrajeada como para dar satisfacción a Poe o a Wells es un buen ejemplo de locura mental. Sobre la serenidad clásica de las líneas arquitectónicas, los colores juegan una sinfonía brutal, increíble y absurda. Las columnas, las ventanas, la puerta, han perdido sus verdaderas proporciones. Es un mundo, como el de los drogados, que produce angustia y opresión.

de tres dólares, hacen de ella, en la actualidad, la más peligrosa de las drogas socialmente consideradas.

¿Qué es la toxicomanía de la que tanto se habla?

Desde 1952 se admite internacionalmente que es «un estado permanente de intoxicación, perjudicial al individuo y a la sociedad, determinado por el consumo repetido de una droga».

Sus características generales consisten en un invencible deseo de tomar la droga periódicamente, una tendencia a incrementar la dosis y una total dependencia psíquica, y al final física del producto.

¿Cómo se despierta este vicio fatal?

Dejando aparte aquellos heridos de guerra, por ejemplo, que para calmar sus dolores se han habituado a tomar grandes dosis de morfina y luego la necesitan imprescindiblemente, lo más normal es que el futuro toxicómano sea *iniciado*. El tráfico de drogas necesita nuevos clientes y para ello dispone de personas hábiles, persuasivas, que en los lugares de diversión, en los medios estudiantiles, invitan *a probar*. Al principio las primeras dosis les son ofrecidas incluso gratuitamente. El iniciador convence fácilmente de que sobre el mundo de las drogas se exagera, que no hay peligro de habituación, que

las dosis son baratas, etc. Luego, cuando el futuro toxicómano empieza a sentir el deseo incontenible, la droga escasea, el precio sube y se entra rápidamente en la senda que se aparta de la ley. Para procurarse la droga se roba, se mata, se aceptan las mayores vilezas.

En otros casos — generalmente entre «hippies» y, en general, muchachos — el deseo de novedad, de evasión, de romper con un mundo demasiado desagradable e incluso la emoción de infringir la ley, motivan que se pruebe... y se abra la puerta de un mundo maravilloso que, a la postre, se convierte en un infierno.



Y en ocasiones sobreviene el desenlace brusco y fatal. Siempre entre los violentos de las manifestaciones existen algunos adictos a la droga, enfebrecidos por la necesidad de procurarse nuevas dosis. Éste es un camino sin retorno porque la necesidad se acrecienta y pronto se llega a aceptar cualquier vileza con tal de calmar el insaciable apetito que volverá a renovarse mañana. Hasta que el colapso y la muerte, si antes no el suicidio, terminan con una vida que era un tormento.

Una droga es, en esencia, una sustancia medicamentosa de efecto estimulante, deprimente o narcótico usada muchas veces para obtener un rendimiento superior o inferior al normal en algunas actividades humanas. Esta es la definición gramatical de la palabra, mas hoy el mundo de las drogas es tan variado que se hace difícil una clasificación y un estudio.

El hombre actual necesita calmarse y excitarse. Necesita poder dormir (somníferos) y tiene necesidad de despejar su mente (tranquilizantes o excitantes). Se calcula que en Estados Unidos se despachan más de 13 000 millones de dosis de barbitúricos, anfetaminas, etcétera, que pueden comprarse libremente en cualquier establecimiento farmacéutico. Y si algunas necesitan receta, no es difícil obtenerla de un médico comprensivo.

Somníferos, barbitúricos, tranquilizantes, etc., combaten la ansiedad y la angustia, el insomnio... pero tomados en dosis excesivas pueden producir habituación y se convierten en peligrosísimas drogas. Sería larga la lista de personajes famosos que han acabado deliberadamente su vida con una elevada dosis de barbitúricos.

Otro grupo es el de los estimulantes, que combaten la depresión y proporcionan una falsa energía. Los más conocidos y temibles en nuestros días son las anfetaminas utilizadas en ciertas dietas y contra la obesidad. Éstas producen hábito, obligan a incrementar la dosis, y de suspender el tratamiento, se originan estados de ansiedad grave.

Finalmente, los alucinógenos, cuyo prototipo es hoy el L.S.D., son peligrosísimos, porque ofrecen un mundo de evasión que ha sido objeto de gran publicidad, querida o no, por parte del cine y la prensa. Están sustituyendo a la morfina, a la cocaína y al opio, tan usados en tiempos pasados.

He aquí una breve descripción de las principales drogas:

Anfetaminas. Son productos de síntesis, aparecidos en el mercado hace unos quince años. Se toman en comprimidos o en inyecciones y producen efectos euforizantes, suprimen el hambre y la sed, pero a la larga provocan pérdida de sueño, delirios y paranoias agudas.

Barbitúricos. Productos también de síntesis. Provocan el sueño y combaten los estados de ansiedad. Crean hábito.

Cocaína. Fue aislada en 1859, pero los indios de los Andes la conocían de un modo empírico, puesto que al mascar hojas de coca sentían renacer sus energías. Produce embriaguez parecida a la alcohólica, vejez prematura, pérdida de apetito y en poco tiempo la muerte. Ocasiona hábito.

Heroína. Es un derivado de la morfina que se toma por medio de inyección subcutánea. Su carencia provoca en el toxicómano agudos dolores intestinales y musculares. Bastan pequeñas dosis para producir efecto.

Marihuana. Igualmente que la grifa, el haschich (prácticamente sinónimos) proviene de una planta llamada *cannabis indio,* especie



Existe una legislación, una policía y una amplia red de agentes que cuidan de combatir el mundo de la droga desde sus orígenes hasta sus centros de distribución al detalle. Sin embargo, no parece que los gobiernos se preocupen por algo más extendido y casi tan peligroso como aquéllas: el alcohol. Desde el wodka hasta el popular clarete no sólo se distribuyen y venden libremente una larguísima lista de bebidas alcohólicas, sino que de ellas se hace propaganda en prensa, radio y televisión sin caer en la cuenta que el etilismo ocasiona cada año millares de víctimas.

extendida en Asia, América y prácticamente en el mundo entero. Se toma agregada al tabaco, fumándola en forma de cigarrillo, aunque puede mezclarse con cualquier bebida. Produce euforia, riqueza de ideas, alucinaciones, excitación, etc. No crea hábito, pero provoca vómitos al principio de tomarla y reduce la capacidad intelectual.

Mescalina. Proviene del hongo *peyote* usado por los indios aztecas. El «viaje» puede durar 8 horas y durante el mismo se experimenta euforia, disociación de colores, estados alucinógenos, etcétera.

Morfina. Es el alcaloide del opio. Produce sopor, sueño, y a la larga, abulia, desnutrición, embotamiento de las facultades superiores y desintegración de la personalidad.

Opio. Se extrae de la *papaver somniferum album,* la flor de papaverina. En Extremo Oriente suele fumarse. Provoca sueños agradables y torpor general. La habituación es muy peligrosa y su consumo origina derrumbamiento físico e intelectual.

Psilocilina. Procede de un hongo americano. Es una droga fuertemente alucinógena, capaz de determinar euforia contemplativa, ilusiones y estados de disociación.

Según informes de la OMS (Organización Mundial de la Salud), el número de adictos a las drogas es considerable, aunque las estadísticas pequen de moderadas por las ocultaciones, la dificultad de fiscalización, etcétera.

Sin embargo, deberíamos considerar otra «droga» igualmente peligrosa que las citadas y que causa mayores males en el mundo entero: el alcohol. Cuando una persona se halla alcoholizada sufre los mismos efectos que un toxicómano: habituación, desintegración física y mental, para terminar sus días en un ataque de «delirium tremens» o con el hígado destrozado por una cirrosis. Se calcula que cerca de un 40 % de los residentes en manicomios han ingresado en tales centros a causa del alcoholismo. Además, el alcoholismo es el hábito más difícil de eliminar. Resulta más probable que se deshabitúe un

aficionado a la heroína (después de largo tratamiento) que un etílico contumaz. Se calcula que en Estados Unidos hay unos 25 millones de alcohólicos.

¿Qué razón existe para que el alcohol no sea considerado socialmente tan pernicioso como una de las drogas citadas?

La explicación quizá resida en que socialmente, aunque parezca una contradicción, el alcohólico no parece tan peligroso como el aficionado, por ejemplo, a la heroína. En efecto, éste, si comienza a drogarse a los dieciocho años, raramente alcanza los treinta y cinco o cuarenta. No ha constituido familia, no ha engendrado hijos y no ha ocasionado a la sociedad sino disgustos, problemas e... intervención de la policía. En cambio, un alcohólico — quizá por desgracia — suele tener una profesión, que ejerce mejor o peor, crea una familia, tiene hijos y muere... acaso en plena vejez.

¿Será posiblemente otra la razón? Cuando los Estados Unidos desearon implantar la Ley Seca, que prohibía la fabricación, la expendición y el consumo de bebidas alcohólicas, dio origen al gangsterismo y a una de las etapas más tristes de la vida norteamericana. Hoy día los millones de norteamericanos adictos al alcohol producen al Estado más de 12 000 millones de dólares de ingresos al año.

No se resolverá jamás el problema de las drogas si no se enfoca desde un punto de vista realista y objetivo. Mientras no se intente contestar la cuestión fundamental: ¿Por qué se droga la juventud? ¿Por qué quiere «viajar», evadirse y alejarse del mundo que los adultos hemos creado?

Acaso la solución de este terrible flagelo de orden material, físico, se halle en un plano humanístico, espiritual.

Hay una juventud que espera algo aunque no sepa exactamente qué. Se deja crecer largas melenas, viste atuendos estridentes, cuelga de sus muñecas y cuellos collares y amuletos, se expresa cantando o gritando, pacíficamente sentada o marchando con violencia para enfrentarse con la policía... Mientras tanto, esta juventud va consumiendo su fuego y se va transformando en clase adulta, en mayores, en hombres y mujeres responsables. El futuro va a ser suyo, pero ¿cómo lo van a construir?, ¿con ilusión o con desesperanza?



Los primeros hombres en la Luna



Más de dos millones de personas se hallan vinculadas, directa o indirectamente, en los programas espaciales norteamericanos y de ellas unas 350 000 trabajan para la NASA. El gasto que esto representó para Estados Unidos de 1959 a 1969, la década gloriosa de la Astronáutica, se elevó a 36 355 millones de dólares, casi 200 dólares por habitante. Se calcula que cada kilogramo de peso lanzado a los aires por Estados Unidos costó un millón de dólares.

De todos los vuelos emprendidos desde que el *Sputnik I* surcó el espacio en 1957, sin duda alguna el que más impresionó a la humanidad fue el del *Apolo XI,* que permitió el primer alunizaje de dos hombres en nuestro satélite. Duró 195 horas, 18 minutos y 35 segundos.

El cohete o cohetes impulsores constituían el cuerpo de un *Saturno V*. En él se encontraban tres partes o dispositivos cuyo significado ha de conocerse para poder comprender las incidencias de este viaje extraordinario:

Módulo de servicio o el conjunto de partes donde se hallaban los motores, propergol, aparatos de control exterior, etcétera.

Módulo de mando, llamado también *Columbia,* era la cápsula en la que los tres tripulantes realizaron el gran viaje.

Módulo lunar o *Águila* era el aparato que, despegando del *Apolo XI,* se posó en la superficie de la Luna. Lo tripulaban Armstrong y Aldrin, mientras Collins permaneció siempre en el Módulo de mando.

Los tripulantes eran: Neil A. Armstrong, comandante del *Apolo XI,* que ya tripuló el *Gemini-VIII;* Michael Collins, teniente coronel USAF, que fue piloto del *Gemini X,* y Edwin E. Aldrin, coronel USAF, piloto del *Gemini-XII.*

Las fases principales del vuelo del *Apolo XI* fueron:

Lanzamiento (Launch)

Los ocho segmentos principales que constituían el *Apolo XI* se hallaban en la torre de lanzamiento. Su peso era de 3000 ton. Los

En la página anterior, el gigantesco Saturno V, de unos 110 m de altura y unas 3000 ton de peso, comienza a elevarse gastando torrentes de propergol por segundo. Posiblemente el espectáculo más impresionante de la técnica moderna sea la lenta y fulgurante partida de un cohete astronáutico. Bajo estas líneas puede verse la superficie de la Luna cuando el módulo lunar se está aproximando a ella. A la izquierda, la sombra del «Águila» proyectada sobre la superficie de nuestro satélite.

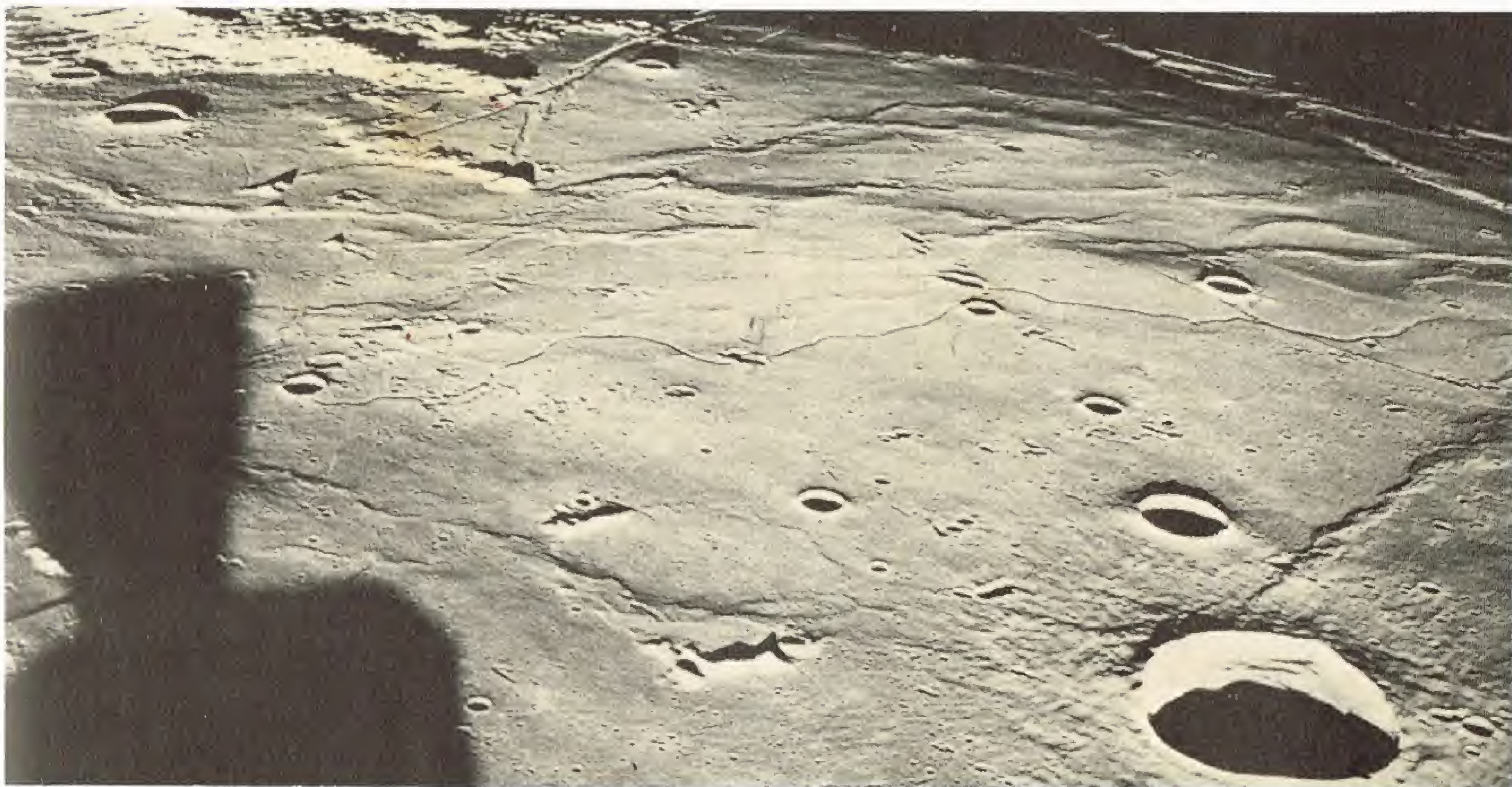
cinco motores, denominados F-1, podían producir un empuje de 680 000 kg cada uno. Cada motor consumía 2720 kg de oxígeno líquido y queroseno por segundo. El vehículo, en el momento del despegue, ofrecía un aspecto impresionante: 110 m de altura, como una casa de 36 pisos.

Durante los diez primeros segundos, el vehículo perdía 136 ton de su peso y no podía elevarse ni siquiera más allá de la distancia que su misma altura representaba. Pero el vehículo acelera progresivamente, atraviesa la barrera del sonido y los tres astronautas, que iniciaron el vuelo tumbados en sus asientos en el módulo de mando, a 98 m de la base del cohete, no pueden ya oír el rugido de los motores. La aceleración se ha iniciado a los 12 segundos de vuelo y sobre los hombres se ha llegado a ejercer una presión de cuatro veces la aceleración de la gravedad terrestre.

A los 2,5 minutos se separa del vehículo la primera etapa. Ha alcanzado una altitud de 64 km y se desplaza a una velocidad de 8850 km/hora. De las 3000 ton iniciales del vehículo al lanzamiento, sólo vuelan poco menos de 750 toneladas.

Ahora es cuando entran en acción los cinco motores de la segunda etapa, tipo J-2, que consumen hidrógeno líquido en vez de queroseno como combustible y oxígeno como comburente. En total general un empuje de más de 500 000 kg durante poco más de seis minutos, suficientes para que el vehículo llegue a una altitud de 183 km e imprimiéndole una velocidad final, al momento de separarse y caer la segunda etapa hacia tierra, de más de 24 000 km/hora.

Ahora el impulso adicional preciso para conseguir la velocidad orbital terrestre de 28 000 km/hora corre a cargo del único motor de la tercera etapa, también del tipo J-2, en un primer encendido de 2 minutos y 45 segundos, tras cuyo período se apaga, navegando a partir de entonces el vehículo por inercia en órbita circular a unos 185 km de la Tierra.



Vuelo orbital terrestre estacionario (Earth Parking Orbit-EPO)

00h: 12m: 00s. A los 12 minutos de vuelo, de los 8 segmentos iniciales quedan en órbita sólo la tercera etapa, la unidad instrumental y la nave espacial. A partir de aquí, los astronautas entran en actividad, convirtiéndose en pilotos del ingenio que conducen. Verifican el instrumental y transmiten sus datos al centro de control. Luego aguardan a que se les dé la orden para saber si el vuelo puede proseguir. La fase termina cuando los astronautas oyen el «GO» (id) desde los puestos de mando.

Inyección traslunar (Translunar injection-TLI)

02h: 44m: 15s. La nave ha de escapar de la órbita terrestre apuntando hacia el punto que en el espacio ocupará la Luna cuando aquélla llegue para orbitarla, teniendo en cuenta que durante el viaje la Luna se desplazará más de 265 000 km en relación al punto que ocupara durante el lanzamiento. Con el nuevo impulso, en cinco minutos la nave alcanza la velocidad precisa para escapar a su órbita (39 200 km/hora).

Maniobra de volteo, acoplamiento y separación (Transposition, Docking and Ejection-TD&E)

Desde las 03h: 12m a partir del despegue hasta cumplir las 04: 39m: 37s, tienen lugar una importante serie de maniobras que dirige el comandante de la expedición. Hasta ahora el módulo de mando viajaba en lo que era el extremo superior del vehículo. Acoplado a él está el módulo de servicio, y tras del mismo, el módulo lunar, encerrado frente al motor de la tercera etapa. El comandante del *Apolo* hace detonar las cargas explosivas y saltan en el espacio los cuatro paneles que protegían al módulo lunar.

Por el empuje de los cohetes que rodean el módulo de servicio, éste y el módulo de mando aceleran, dejan atrás el módulo lunar con la tercera fase y voltean en el espacio.

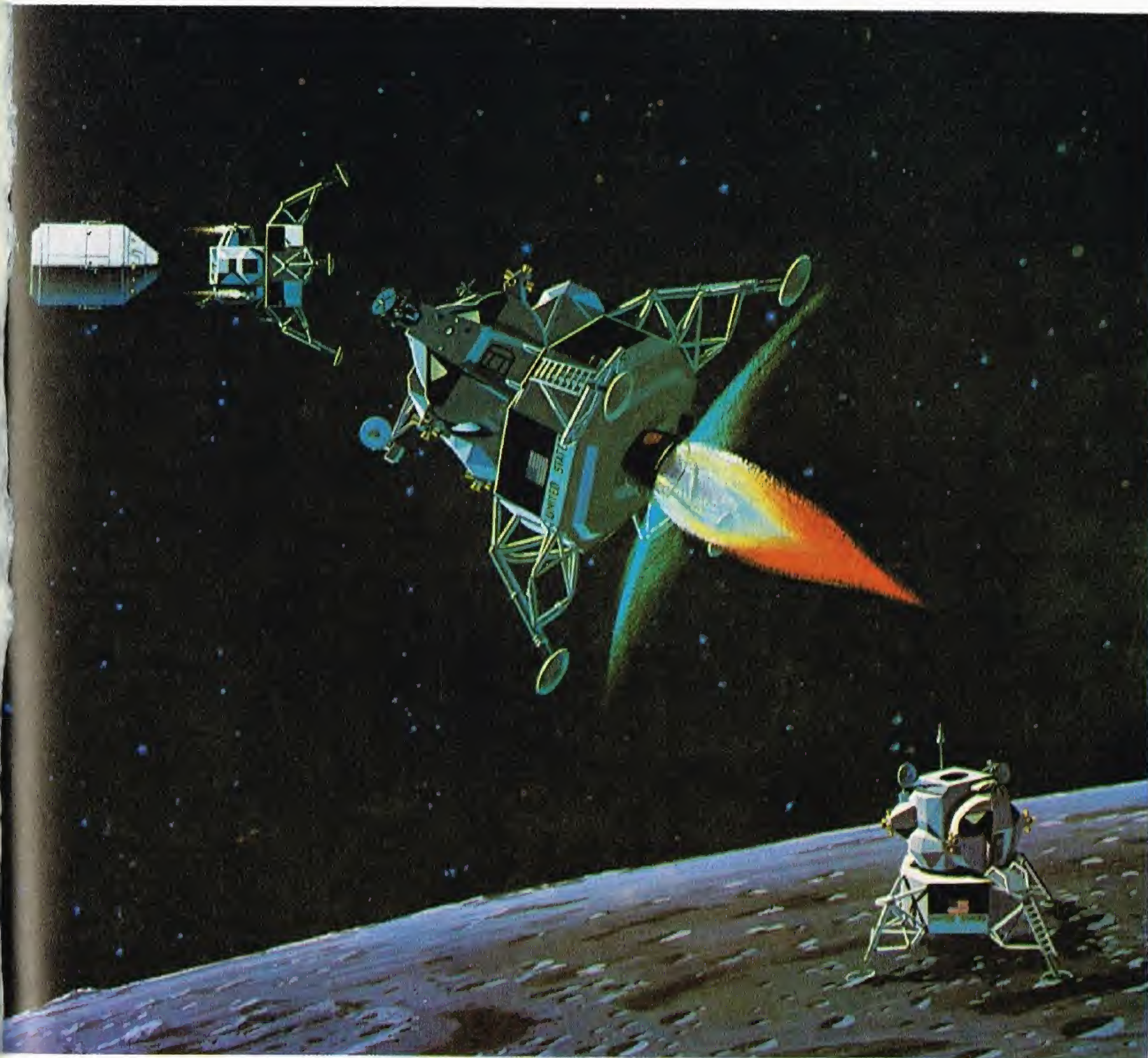
Apuntan el cono del módulo de mando hacia la nariz del módulo lunar, lo amarran firmemente, quedando enlazados el módulo de mando, donde viajan los astronautas, con el módulo lunar, que han de utilizar como vehículo de alunizaje y pudiendo pasar a él por el túnel de conexión. Inmediatamente después se separa la tercera etapa del vehículo, cuyo motor ya quedó también agotado, y se la abandona hacia una órbita solar en la que permanecerá como un planeta más. Los tres módulos avanzan a 39 000 km/hora.



Vuelo translunar (Translunar coast)

Desde las 04h: 39m: 40s de vuelo hasta las 75h: 55m, casi tres días completos transcurren desde que la nave espacial *Apolo* sigue su trayectoria libre. El módulo de mando, que cuenta con casi 6 m cúbicos de habitáculo, es llamada «sala del Apolo» y en él los astronautas se pueden mover con regular libertad, en estado de ingravidez, incluso pueden elevarse, voltear y caer como en un descenso a cámara lenta.

Durante esta fase los astronautas alternan el trabajo con el descanso y las comidas. Imprimen al conjunto de la nave un movimiento de lenta rotación para que los rayos solares no calienten siempre el



El dibujante ha intentado representar las distintas fases de la llegada a la Luna, en la imposibilidad de fotografiarlas. De izquierda a derecha, el módulo de mando se desprende de los restos ya inservibles del cohete. En el centro, el citado módulo donde se halla Collins se separa del módulo lunar en el que están Armstrong y Aldrin. Aquél, desprendiendo una rojiza llama por su parte inferior, se acerca a la Luna y en el último dibujo podemos ver que se ha posado ya sobre ella.

mismo costado del vehículo y atienden a un cúmulo de obligaciones que van desde las misiones de navegación y orientación, a la verificación sistemática y metódica de todo el instrumental.

Recargan las baterías, registran los datos de vuelo, regulan su ambiente respirable y realizan sus funciones naturales. Mantienen control permanente con las estaciones de seguimiento, efectúan grabaciones, toman fotografías y realizan transmisiones por radio y televisión. Como dijera Aldrin, hacen de «buenas amas de casa», procediendo a dejar siempre en orden todo cuanto usan.

Viajan a 7600 km por hora cuando se encuentran a 128 000 km de la Tierra y así alcanzan el mínimo de 3400 km/hora cuando llegan al punto en que empieza a producirse la entrada en el campo de gravitación lunar, a 320 000 km de distancia del planeta Tierra.

Al entrar bajo el campo de gravedad de la Luna, la nave *Apolo* aumenta la velocidad en razón a dicha atracción y antes de llegar al punto que centra la fase siguiente su velocidad es de 9000 km/hora.

Inserción en órbita lunar (Lunar Orbit Insertion-LOI)

El tiempo que se tarda en atravesar el foso espacial Tierra-Luna varía con las posiciones relativas entre ambos cuerpos celestes, por lo que puede haber inserciones lunares que se produzcan a las 62 horas de vuelo, como puede haberlas a los 76. El *Apolo XI,* tras la corrección de trayectoria n.º 4 y haber volteado otra vez para que la parte del vehículo más próximo a la Luna fuese el motor del módulo de servicio, efectuó su inserción a las 75h: 55m: 03s.

El vehículo pasa de 9000 a 5800 km/hora y se estabiliza en una órbita elíptica de 314 a 112 km de altitud.

Cuando el vehículo ha de pasar a orbitar la Luna, se encuentra en su cara oculta y la comunicación con Tierra está interrumpida.

En el *Apolo XI* se vivieron momentos de verdadera ansiedad. De haber marchado el vehículo a mayor velocidad o haber sido incorrecto su ángulo, hubiese podido estrellarse sobre la Luna o hubiese escapado a su gravedad, en cuyo caso hubiera retornado a la Tierra, aplazando para otro vuelo posterior el alunizaje.

Sólo a partir de ahora los astronautas pueden contemplar la Luna a su entera satisfacción, y la sensación que experimentan es la de



He aquí que el hombre pudo contemplar la morada donde reside desde varios centenares de kilómetros de distancia y se dio cuenta de que la Tierra es... un planeta azul. Si las tres cuartas partes de su superficie están ocupadas por las aguas, era lógico que el color predominante fuese el azul. Las masas blancas corresponden a formaciones nubosas, torbellinos, ciclones y demás alteraciones atmosféricas. Finalmente, las masas de color marrón corresponden a tierras y continentes en las que no hay nubes que impidan su visión.



He aquí a los tres astronautas que tripularon el Apolo XI y cuyos nombres corrieron de boca en boca por el mundo entero. A la izquierda, Neil A. Armstrong, que había pilotado el Geminis VII; a la derecha, Edwin E. Aldrin, que había volado en el Geminis XII, y en el centro, Michel Collins, que lo hizo en el Geminis X. Éste es el que tuvo a su cargo el papel más sacrificado: acercarse a la Luna, pero sin que le fuera dado pisar su suelo, puesto que se quedó orbitando en el módulo de mando mientras sus compañeros alunizaban.

que están suspendidos en el espacio, en tanto el satélite natural de la Tierra gira verticalmente hacia sus espaldas.

Descenso del Módulo lunar y alunizaje (Lunar Module Descent, Lunar Landing)

La operación fue llevada a cabo a las 100h: 14m: de vuelo, cuando en la costa oriental de los Estados Unidos eran las 13,46 del día 20 de julio de 1969, a cuyo meridiano nos referiremos de aquí en adelante.

En el vuelo orbital circular lunar la velocidad era de 5800 kilómetros/hora y los astronautas habían dormido, por lo que iniciaron el descenso completamente descansados. Accionados los mecanismos de atraque que mantenían fijo el módulo lunar con el módulo de mando y de servicio, el primero se separó y bajo la acción de los correspondientes motores de control de posición, ambas naves, ya autónomas, volaron durante un cuarto de órbita a distancias mínimas de 50 m, comprobando y verificando en común todos los mandos y sistemas de comunicación.

Después, accionando los motores ya citados del módulo de servicio, unido al módulo de mando pilotado por Michael Collins, el vehículo se volvió a situar en órbita, mientras se hallaba en la cara oculta de la Luna.

Los astronautas del módulo lunar, Armstrong y Aldrin, ponen en marcha el motor de descenso, que actúa como freno y destruye el equilibrio que hasta ahora existía entre gravedad y fuerza centrífuga. Por inercia, desciende describiendo un prolongado arco, en

tanto el módulo de mando-módulo de servicio sigue orbitando en espera del retorno de los audaces expedicionarios.

Al finalizar su primera parte de descenso, el módulo lunar se encuentra a una altitud de 15 000 m sobre la superficie de la Luna, y con todo su tren de alunizaje desplegado empieza a apuntar hacia su destino, pasando del vuelo horizontal al vertical. De nuevo se enciende el motor, que actúa con empuje decreciente y que es sólo de 1260 kg cuando la nave se encuentra tan sólo a 150 m sobre la superficie y ha girado 80° ya sobre su eje longitudinal, de modo que los astronautas tienen los pies directamente hacia el suelo. La nave desciende a la velocidad de 29 km/hora. A partir de este punto, actuando eficazmente el radar de alunizaje y con el motor encendido, la velocidad de caída llega a ser nula cuando la nave se encuentra a 45 m del suelo, lo cual permite a los astronautas verificar escrupulosamente la zona antes de posarse sobre ella. Empieza el descenso vertical a velocidad de 3,6 km/hora. Se apaga el motor y unos segundos después se realiza el alunizaje. El módulo lunar ha cruzado una distancia de 445 km desde que se encontrara a 15.000 m sobre la Luna y han transcurrido apenas 12 minutos.



La nave se había posado en el llamado punto 2 del Mar de la Tranquilidad y Armstrong, conciso y emocionado a la vez, comunicó por radio al centro de control:

—¡El *Águila* ha alunizado!

En la península de la Florida son las 21h:00m del día 20. Armstrong, deseoso de iniciar la exploración lunar, pide instrucciones y el centro de vuelo de Houston comunica a los astronautas:

—Os ayudaremos en todo momento.

Todos están preparados para el momento solemne. Armstrong y Aldrin proceden a descomprimir su alojamiento. La atención está centrada en la escotilla situada por debajo de los puestos de trabajo del módulo lunar. Se cumplen 107h:17m desde que se iniciara el vuelo y la escotilla ha sido abierta, quedando los dos hombres, por vez primera, frente por frente de la Luna, sin atmósfera de ninguna especie. Armstrong informa a la Tierra:

—Estoy al pie de la escalera de mano. Las patas del módulo lunar ahondan en la superficie sólo una o dos pulgadas aproximadamente... La superficie parece tener una granulación muy fina, según se acerca uno a ella... Es casi como un polvo.

Una hora histórica. Un minuto preciso



Las 22h:56m del día 20 de julio de 1969 en Florida. Las 2h:56m del 21 en el meridiano de Greenwich y las 3h:56m de la madrugada en España. Uno u otro día según los meridianos terrestres, pero un minuto exacto para todo el mundo. Neil Armstrong, comandante del *Apolo XI,* con su pie izquierdo, imprime la primera huella del hombre de la Tierra en otro cuerpo celeste. Y dice, mientras Aldrin no deja de filmar:

—Esto es un paso muy pequeño para un hombre, pero un salto gigante para la humanidad. La superficie es fina y polvorienta. Puedo escarbarla suavemente con mi puntera. Se adhiere en finas capas como carboncillo pulverizado a la suela y a los costados de mis botas. Sólo ahondo una pequeña fracción de pulgada. Puedo ver las impresiones de mis botas y las huellas que dejan en las finas partículas arenosas.

A partir de este momento Armstrong empezó a confiarse e inició una recolección preliminar de muestras del suelo, diciendo:



Las históricas fotografías que fueron retrasmitidas desde la Luna gracias a la televisión. En la primera de la página anterior, vemos a Aldrin en el momento de descender por la escalerilla del módulo lunar, con grandes precauciones. En la inferior, al mismo astronauta caminando lentamente, se aproxima a uno de los pies o soportes del citado módulo. Puede observarse su forma de casquete esférico a fin de evitar que se hundiera en el suelo lunar cuya naturaleza exacta se desconocía. En la imagen de la presente página, Aldrin junto a la bandera de los Estados Unidos que fue clavada en el suelo de la Luna. La bandera ni ondea ni es de tela. Lo primero porque en la Luna, al no haber aire, no puede soplar viento. Fue confeccionada a base de aluminio imitando el tremolar de las enseñas.

—Es muy interesante. Es una superficie muy blanda, pero aquí y allá... entro en una superficie muy dura, que parece ser un material muy adherente de la misma clase...

A las 23h: 11m emerge Aldrin, pudiendo escuchar las advertencias del comandante:

—Estas rocas son algo resbaladizas.

El descenso de Aldrin pudo ser tomado ya por medio del equipo de televisión que, conjuntamente con su antena, instaló Armstrong, tomándolo del depósito para instrumentos científicos situado en la parte de descenso del módulo lunar, equipo que después sería trasladado unos 12 m más lejos a fin de poder transmitir a la Tierra las imágenes de ambos astronautas en pleno desarrollo de su total actividad.

Dos hombres sobre la Luna

Pasaron los primeros cuarenta minutos de exploración extravehicular y Aldrin se familiarizó, como antes lo hiciera Armstrong, con las sensaciones reales del verdadero paseo lunar. El primer acto solemne fue insertar en una de las patas del módulo lunar la placa destinada a quedar en la Luna junto con la parte de descenso del mismo módulo, y que reza:

«Aquí los hombres del planeta Tierra pusieron por primera vez el pie en la Luna. Julio 1969. A. D. Venimos en paz para toda la humanidad».

Dan testimonio del hecho las firmas de los tres astronautas expedicionarios y la del presidente de los Estados Unidos.

Dos hombres estaban en la Luna, pero estaba presente o representada toda la colectividad humana, partícipe moral y material en la fabulosa expedición.

Aunque fuera desplegada la bandera de los Estados Unidos, ésta no fue la única enseña que los astronautas llevaron a la Luna. Además, viajaron con ellos las dos banderas del Congreso U. S., las de los 50 Estados de la Unión, la del Distrito de Columbia y los territorios de los Estados Unidos y las banderas de 136 países de la Tierra, desde la de la extensa Unión Soviética a la del pequeño Principado de Andorra.

No existió el ceremonial empleado por Colón al plantar la bandera de Castilla en tierras americanas. La gesta, gracias a la ciencia, era seguida y vista por toda la humanidad. Y tampoco hubo, pese a la trascendencia política del momento, ninguna toma de posesión ni de soberanía, excluida ya por consenso colectivo en cuanto hace referencia a los cuerpos celestes y al espacio exterior. A las 23,47 horas el centro de control anuncia:

—El presidente de los Estados Unidos se encuentra ahora en su oficina y desea dirigirles unas palabras:

Armstrong contesta:

—Será un honor.

Un minuto más tarde, el presidente inaugura, en un acto trascendental, la más insólita conferencia telefónica que el hombre pudiera imaginar, entre astros diferentes. Y dice:

—Neil y Buzz, les estoy hablando desde el Salón Oval de la Casa Blanca. Y, ciertamente, ésta ha de ser la llamada telefónica más histórica que nunca se ha efectuado... Para todos los americanos, éste ha de ser el día más memorable de nuestras vidas. Y las personas de todo el mundo estoy seguro de que se sienten unidas a los

americanos para reconocer lo que este hecho significa. Por lo que habéis hecho, los cielos se han convertido en una parte del mundo del hombre. Y, según nos habláis desde el Mar de la Tranquilidad, nos inspiráis para redoblar nuestros esfuerzos para traer la paz y la tranquilidad a la Tierra.

Recolección de muestras

Ayudado por sus tenazas y por su herramienta excavadora, Armstrong se dedicó durante los minutos siguientes a la recolección de muestras de piedras, en tanto Aldrin le fotografiaba y preparaba las restantes experiencias científicas. En total, unos 25 kg quedaron recolectados y listos para ser embarcados.

Instalación para detección sismológica

Aldrin procedió a la instalación del sismógrafo pasivo desarrollado bajo la dirección del doctor Garry Latham, del Lamont Geological Observatory, y que está dotado de sismómetros de período largo y de sismómetro de período vertical para medición del impacto de los meteoritos y de los temblores lunares, cuyos datos se confió serían transmitidos a la Tierra durante un año aproximadamente.

Un generador de energía de 34 a 36 vatios a base de panel solar garantizaba su funcionamiento y la transmisión de datos.

Instalación del retrorreflector Laser

Lista la recolección de muestras, cuando llevaba 1h: 17m de permanencia en la superficie de la Luna, Armstrong procedió a la instalación del reflector para que pudiera ser utilizado por los científicos de la Tierra para hacer *botar* en él rayos laser. Su misión era determinar con exactitud la distancia real de la Luna respecto al planeta, sus movimientos vibratorios y sus ritmos, así como la localización exacta de su centro de masa.

En total, la instalación de los aparatos científicos ocupó a los astronautas durante 15 minutos, y en sus desplazamientos por la Luna cubrieron un radio de un máximo de 90 m desde el Módulo lunar, no porque no pudiesen extenderse más, sino porque tal era el asignado al viaje *Apolo XI*.

Operación retorno al módulo lunar

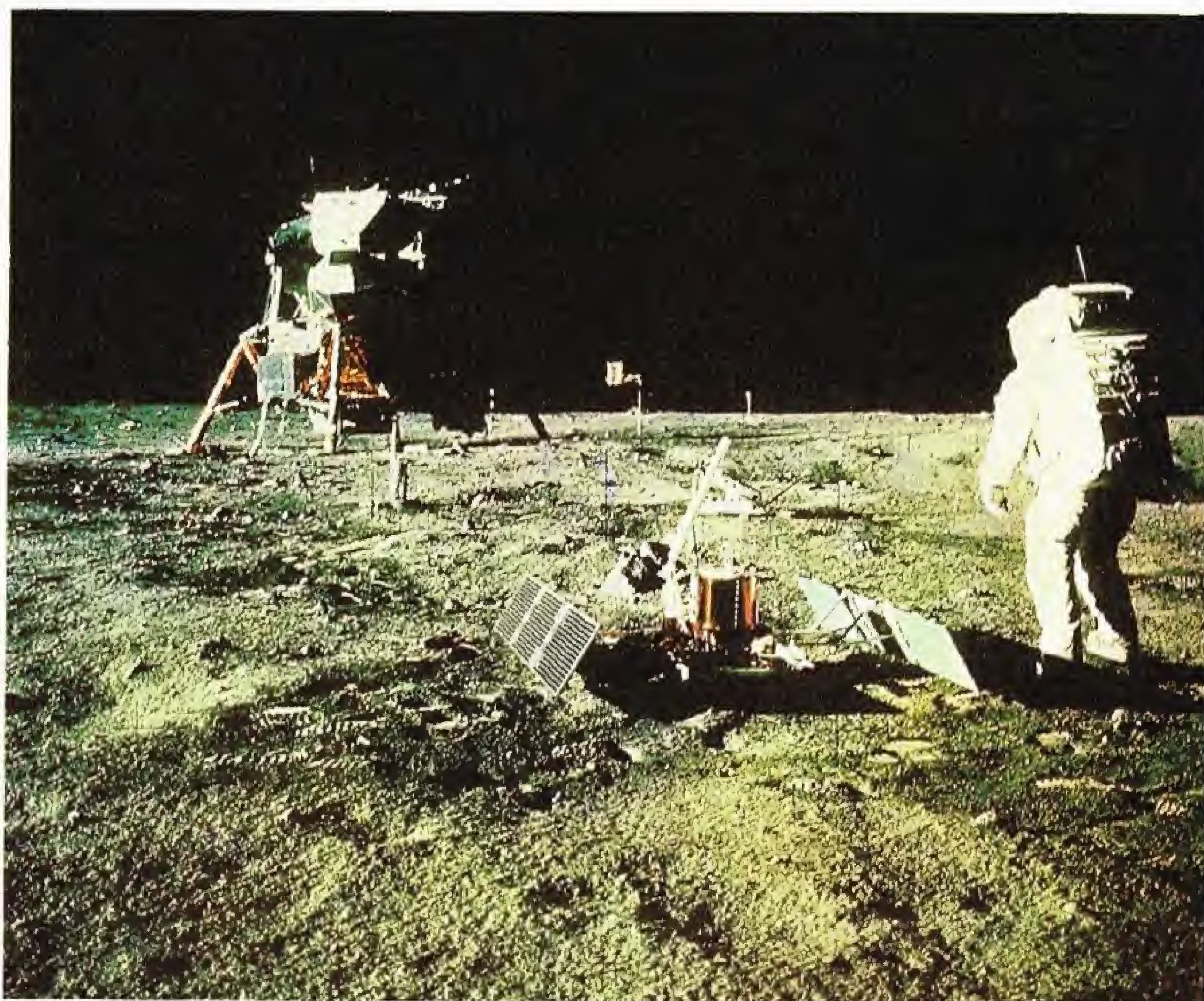
Aldrin regresó el primero al módulo lunar, mientras Armstrong recogía la experiencia de vientos solares. Armstrong contabilizó 2h: 20m de actividad sobre la superficie lunar y Aldrin 1h: 35m.

El encuentro definitivo de ambos astronautas en el interior del módulo lunar se realizó, así, a la 1h: 09m del día 21 de julio. Inmediatamente procedieron a represurizar la cabina, cerrada ya la escotilla, para luego desproveerse del equipo que habían vestido. Así, quitaron de sus espaldas la mochila que fue el verdadero pulmón y corazón de su supervivencia en la Luna.

Después de comer, contemplando el paisaje lunar, procedieron a dar explicaciones de carácter geológico, contestando las preguntas que les eran formuladas desde el centro de control. Luego, siendo las 4h: 25m del día 21, pasaron a gozar del descanso que en principio estaba previsto para el momento de llegar a la Luna y al que los

Ésta es una de las fotografías más interesantes por el grado de precisión y detalle con que se obtuvo. Igual que las de las páginas anteriores, fue obtenida por Armstrong, el primer hombre que pisó el suelo lunar, con cámara de 70 mm. En ella puede verse a Aldrin con los pies separados y, reflejándose en el cristal de su escafandra, el módulo lunar y el fotógrafo. Los trajes presurizados, así como los guantes, botas y aparatos que llevan los astronautas en la espalda los hace semejantes a verdaderos monstruos del espacio.





También esta imagen fue tomada por Armstrong. En ella aparece, de espaldas, su compañero Aldrin. Al fondo, el módulo lunar, que descansa sobre sus cuatro soportes. En primer término, uno de los varios aparatos que fueron instalados en la Luna: un sismógrafo dotado de paneles solares. Obsérvese el cielo negrísimo, que da un tinte impresionante a la escena. Este color es debido a la total ausencia de atmósfera que es la determinante, en la Tierra, de que veamos el firmamento azul.

selenitas habían renunciado para llevar a cabo, en primer término, su magnífica exploración.

A las 9h:44m el centro de control despertó a Collins, y la voz del director de vuelo dijo:

—Nadie, desde Adán, ha tenido un conocimiento tal de soledad como el que Mike Collins está experimentando durante estos cuarenta y siete minutos de cada revolución lunar, cuando está detrás de la Luna, a bordo del *Columbia*, sin nadie con quien charlar, a excepción de hacerlo con su cinta magnetofónica.

Nadie más que Collins puede relatar lo que sintió. Y lo que sintiera también cuando en uno de sus comentarios los dos astronautas del *Águila* dijeron que Collins, aun siendo el que más cerca estaba de ellos cuando pisaban la Luna, fue el único ser humano que no pudo ver la efemérides del feliz desembarco.

Ascensión del módulo lunar y acoplamiento (LM-Ascent, Lunar Orbit Rendezvous)

A una señal del computador de dirección del módulo lunar, la parte superior del mismo empieza su ascensión, impulsado por el motor cohete, que remueve con el impacto de su torbellino las piedras y las arenas de la Luna cual si el viento y las tempestades ya fueran posibles en ella. El ascenso se realiza en dos fases, la primera, vertical, hasta una altura de 75 m sobre la superficie abandonada, a cuyo término han transcurrido 10 segundos y la nave ha adquirido una velocidad de 15 m/seg. Tras ella, la fase de inserción en órbita. Un nuevo impulso le proporciona una órbita circular. El módulo lunar ya está viajando concéntricamente con el módulo de mando-módulo de servicio, a una altitud de 100 kilómetros.

Han transcurrido poco más de siete minutos y el *Columbia* se encuentra a 460 km por delante del *Águila,* pero a una altitud superior, por lo que el módulo lunar, más bajo, avanza con mayor rapidez, de forma que a lo largo de su primera órbita alcanza a la nave clave para las sucesivas fases del vuelo. Apoyadas ambas naves por sus motores de control a reacción, y con ayuda del radar de a bordo, se reducen las diferencias de altura y se efectúa el acoplamiento de módulos.

Abiertos los accesos del túnel de conexión, Armstrong repta por él y pasa al módulo de mando, siguiéndole más tarde Aldrin.

Inyección transterrestre (Transearth Injection-TEI)

A las 23h: 56m del día 21 de julio aún, hallándose el módulo de mando-servicio en la cara oculta de la Luna, se inicia otro de los momentos críticos de vuelo: la inyección translunar, encontrándose el Módulo lunar cerca de la nave *Columbia.* Hay que acelerar para conseguir la velocidad de 8850 km/hora precisa para el escape a la atracción lunar. El fallo del motor del módulo de servicio implicaría quedar atrapados en la órbita del satélite. De ahí que esta fase de la operación merezca ser destacada más por el hecho de que, al realizarse en la cara oculta de la Luna, no es seguida por los sistemas de comunicaciones desde Tierra.

Después de la inyección transterrestre, los astronautas pudieron dormir tranquilos, conforme a sus turnos establecidos: estaban en el buen camino que conduce a casa, donde les esperaba una dura tarea aún: la de soportar la cuarentena impuesta. Veintiún días de encierro, aislados totalmente del exterior, en período de observación.

Trayectoria transterrestre (Transearth Cost)

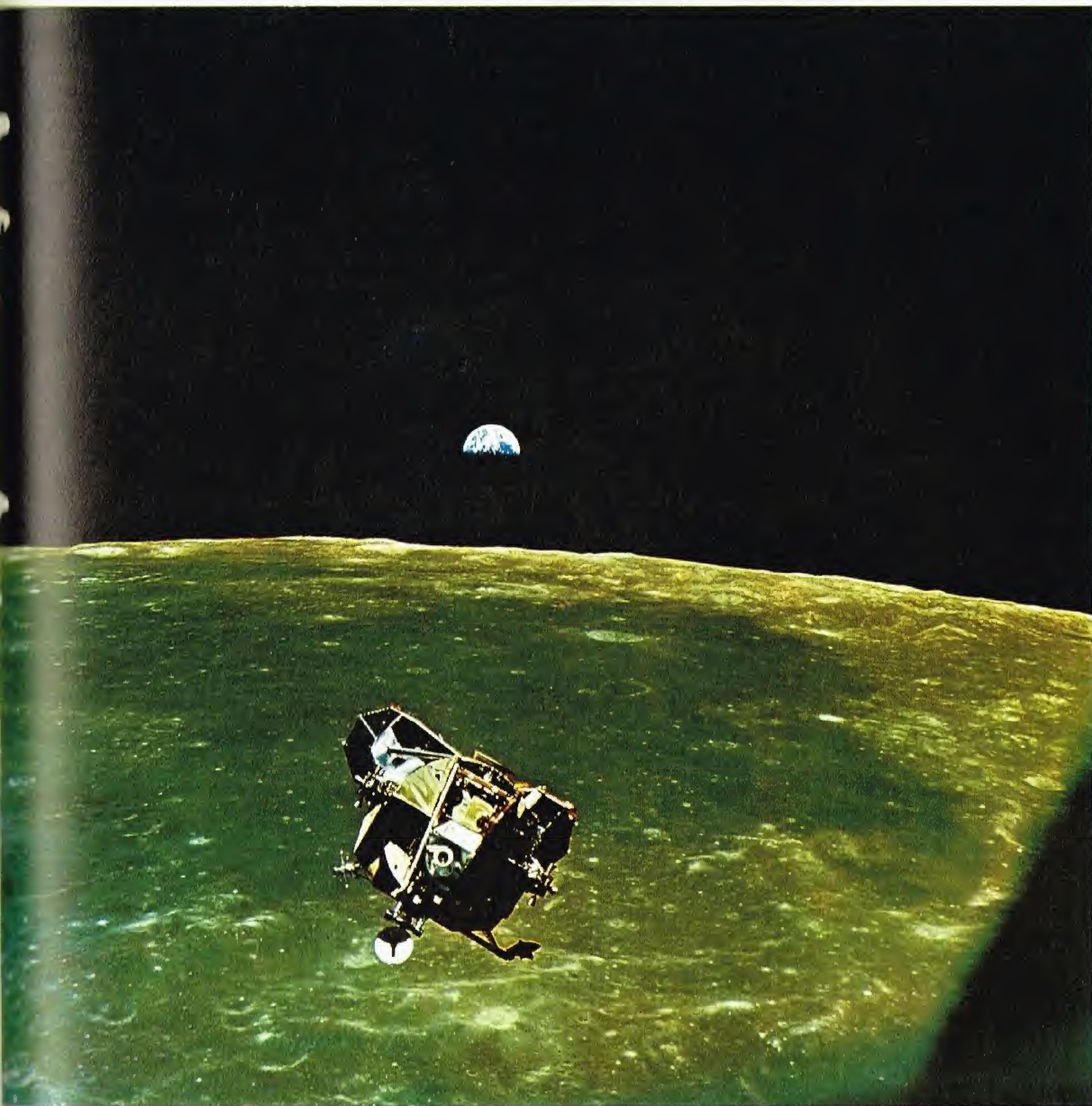
Cerca de 60 horas pasó Collins orbitando la Luna. Un tiempo desesperante para hombres que no hubiesen estado debidamente preparados.

Transcurre el día 22, y el día 23, alternando trabajo con descanso, comidas y emisiones de televisión para la Tierra, sin omitir los controles biomédicos que dan fe de que tanto Armstrong y Aldrin como Collins regresan en perfectas condiciones de salud.

Después de cumplida la corrección de órbita número 7, realizada a las 192 horas de vuelo, 9h: 32m de la mañana del día 24 en Cabo Kennedy, llega el momento de abandonar el módulo de servicio. Éste fue hasta ahora pieza vital, pues no en vano reunía los sistemas que transformaban el oxígeno y el hidrógeno almacenados en él tanto en electricidad como en agua pura y potable, básica para la subsistencia en el módulo tripulado, o sea, el de mando. Además contenía el motor principal de tantas horas de vuelo y los 16 motores de control por reacción, los radiadores espaciales y los sistemas y cables umbilicales que le conectan al módulo de mando.

Mas su misión ha terminado. Ya sólo se necesitan, para dar puntual cumplimiento al vuelo, dieciocho diezmilésimas del peso inicial que el enorme cohete tuviera al empezar el viaje. Sólo son precisos los 5500 kg del módulo de mando, la popular cápsula de 3 m de altura con la que el hombre corriente se ha habituado. Y así, y por esto, a las 194h: 39m de vuelo, se separan ambos módulos. El módulo de servicio queda separado y posteriormente se destruirá al entrar en contacto con la atmósfera siguiendo el rastro del módulo

El módulo lunar con Armstrong y Aldrin ha despegado de la superficie de la Luna y se va acercando al módulo de mando donde se encuentra Collins. En el ángulo inferior de esta imagen, puede verse un poco éste, de donde fue tomada la fotografía. Una vez acoplados los dos, pudieron reunirse los tres astronautas y emprender el regreso a la Tierra que aparece al fondo, con su característico color blanco azulado. Ésta nos ofrece una imagen en cuarto creciente o menguante, muy parecida a la que nos muestra la Luna vista desde la Tierra.



de mando. Los materiales de que está compuesto aquél son distintos de los que forman éste porque está previsto que puedan destruirse fácilmente mientras el módulo de mando, después de pasar duras pruebas, ha de llegar intacto a la Tierra.

Entrada terrestre y amerizaje (Entry Landing)

Por medio de los cohetes del módulo de mando, hasta ahora inéditos en su misión, el comandante Armstrong voltea la nave a fin de que su base roma, formada por una resistente estructura de acero inoxidable y recubierta con un escudo de material que se vaporiza en contacto con la atmósfera, sea la primera en entrar en contacto con la misma.

Son las 12h:35m del día 24 de julio. El módulo de mando está animado de la velocidad de reentrada a cerca de 11 km por segundo y penetra en el llamado corredor atmosférico que tiene una amplitud de 64 km y que se ha de acertar con exactitud tanto para evitar que la nave se incendie como para que no bote sobre la atmósfera y se pierda en el cosmos, sin posibilidad de volver.

Se ha tenido ya encuentro con las más tenues y altas capas atmosféricas a una altitud de poco más de 120 000 m sobre el nivel del mar y alcanzando temperaturas de hasta 2750° C sobre la cubierta protectora. El módulo de mando empieza a contar sus diez últimos minutos de vuelo. La velocidad disminuye por la resistencia del aire, el impacto de la aceleración de la gravedad ya pasó de su máximo y la nave sale del corredor de entrada.

A los 7300 m se desecha el escudo antitérmico y se abre automáticamente el paracaídas de aterrizaje. Sigue descendiendo el módulo de mando y a los 3000 m se abren los paracaídas principales.

El día 24 de julio de 1969, a las 12h:51m la nave ameriza felizmente a 825 millas náuticas al SO. de Honolulú y a una distancia aproximada de 13 desde el buque principal de rescate: el *U. S. S. Hornet.*

Nunca había podido examinarse con tanto detalle y a distancia tan próxima, uno de los enigmáticos cráteres que tachonan la superficie lunar como el que aparece bajo estas líneas. Obsérvese, a su alrededor, otros de tamaño minúsculo, si los comparamos con el mayor. Estas formaciones cuyo origen no ha sido debidamente explicado, alternan con dilatados «mares» o superficies casi llanas, polvorientas o abruptas formaciones montañosas que hacen del relieve lunar una orografía más accidentada que la terrestre.





Maniobras del amerizaje e izado a bordo del «Hornet»

A las 13h: 20m se abrió la compuerta de salida del módulo de mando, que flotaba en el océano, y hombres-rana que se les habían unido debidamente protegidos, les pasaron los trajes de protección biológica a través de la compuerta, junto con las máscaras para filtrar el aire de sus pulmones, garantizando así que sus aspiraciones y espiraciones no podían contaminar la atmósfera.

Al emerger, los astronautas fueron rociados con un desinfectante para eliminar cualquier posible germen lunar.

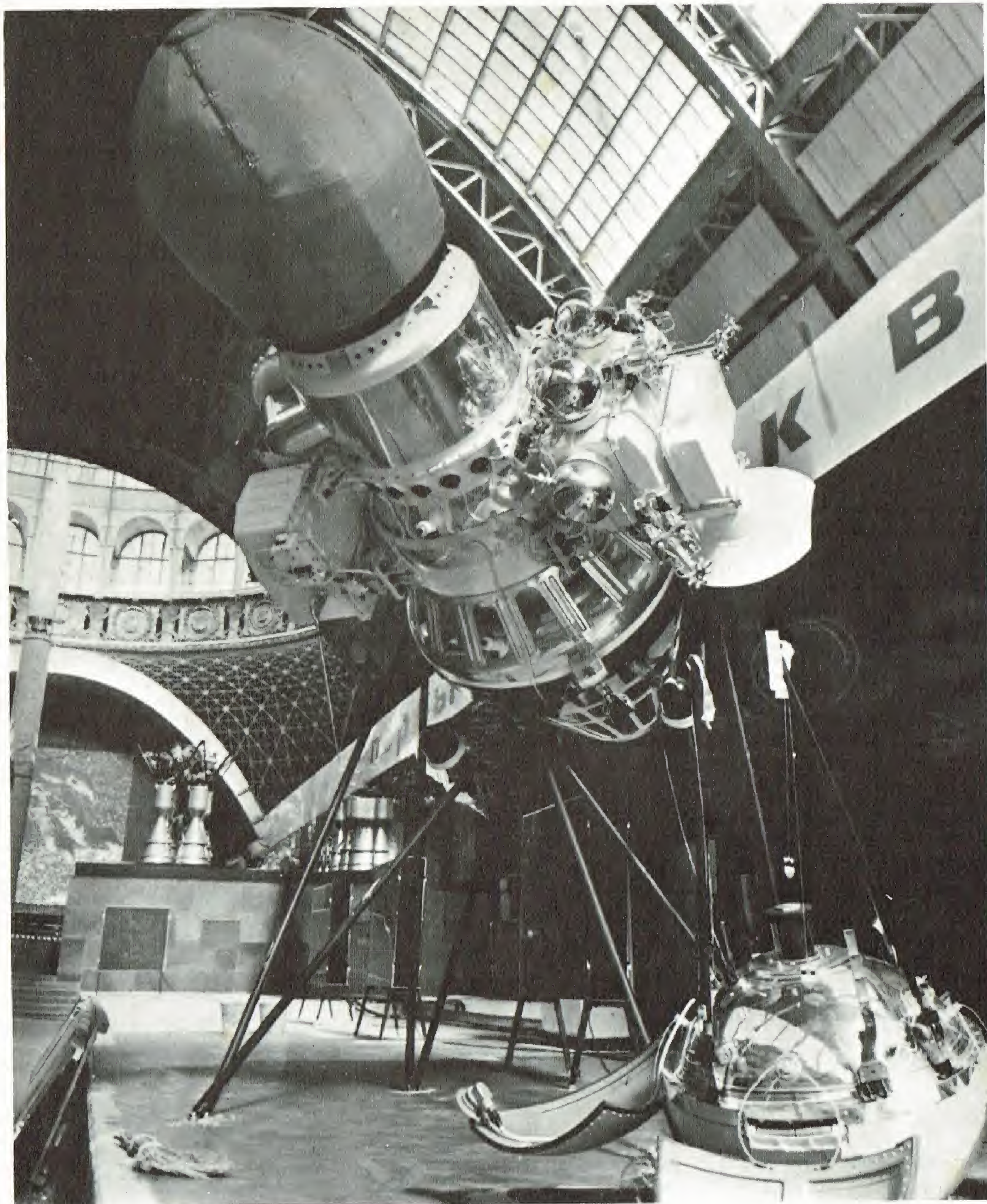
Los astronautas, así revestidos y después de haber sido izados en helicóptero, llegaron a la cubierta del *Hornet* y pasaron seguidamente a un ascensor que les condujo al interior de un vehículo especial, llamado móvil de cuarentena (*Mobile Quarantine Facility*-MQF), en el que permanecerían hasta su transferencia al Laboratorio de Recepción Lunar, en Houston.

Los astronautas no han podido permanecer apenas en cubierta. Nadie se les ha aproximado con exceso. Es como si hubiesen llegado posibles apestados de otros mundos y todas las precauciones son pocas. Pero a través de una de las ventanas del móvil de cuarentena, que es a su vez lo mismo que una astronave, perfectamente sellado, y por medio de intercomunicador por radio, reciben el saludo de Richard Nixon, el presidente de los Estados Unidos.

El módulo de mando, con su preciosa carga de piedras lunares, fue izado al *Hornet*. Había cumplido brillantemente su misión y durante ella había decorrido la fabulosa distancia de 1 714 870 km.

Las piedras de más alto valor que hoy existen en la Tierra y por las que se pagarían verdaderas fortunas son las traídas de la Luna por los astronautas. El Apolo XI trajo únicamente 25 kg, pero hasta el Apolo XVII, los laboratorios de Estados Unidos han podido reunir bastante más de un centenar de kilos de piedras, polvo y otras materias que han sido analizadas cuidadosamente. El resultado, aunque no completo en sus conclusiones, ha sido asombroso, pues parece ser que la Luna es más vieja que la Tierra. Si aquélla no fue arrancada de nuestro planeta como se creía, ¿cuál puede ser su origen y por qué se convirtió en satélite de nuestro globo?

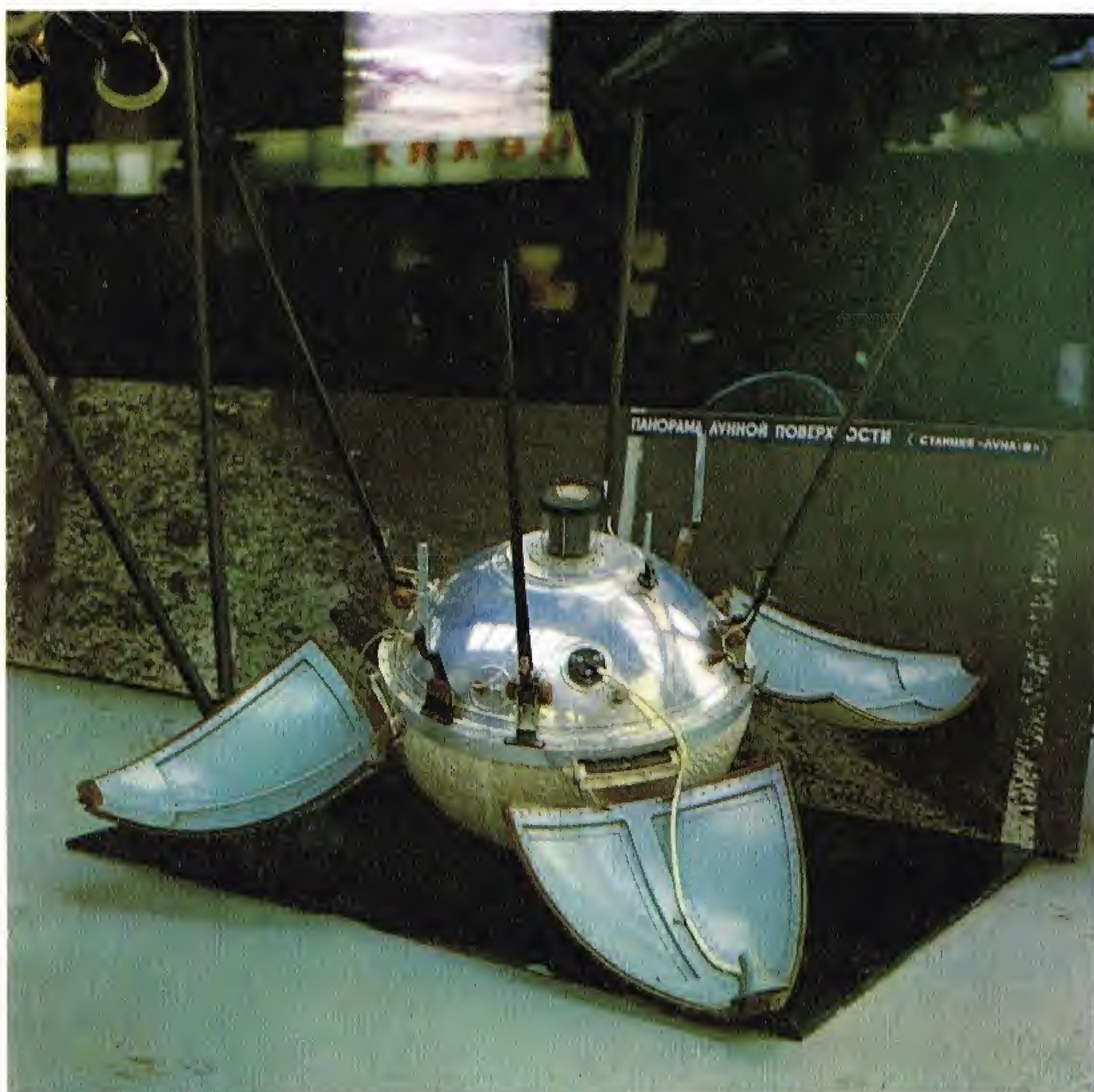
Satélites rusos no tripulados



De la Astronáutica soviética hemos hablado en varios artículos de esta obra dedicando especial atención a las hazañas llevadas a cabo por los cosmonautas rusos y los lanzamientos con que se inició la era de la Astronáutica.

En estas líneas vamos a resumir brevemente lo que Moscú ha realizado en el campo de los lanzamiento no tripulados por los que ha sentido especial predilección. En efecto, todos los dirigidos a la Luna, por ejemplo, se han efectuado sin que en ninguno de ellos se arriesgara una sola vida humana.

Es sabido que los soviéticos fueron los primeros en situar un satélite artificial en el espacio: el *Sputnik I* el 4 de octubre de 1957 al que siguió un mes más tarde el *Sputnik II*, célebre porque en él viajaba la perra «Laika» (Labradora). Aquel empuje inicial le valió a la URSS adelantarse en la carrera por la conquista espacial que debían reñir durante largos años esta nación y los Estados Unidos. En estos años que median entre 1957 y 1972 las dos superpotencias



Los soviéticos suelen ser muy parcos en informaciones relativas a sus conquistas astronáuticas y sólo las muestran al gran público cuando ha transcurrido largo tiempo y lo que fue novedad ha sido ya superado. A la izquierda, vista de algunos satélites artificiales exhibidos en la Exposición de la Economía Nacional, celebrada en Moscú. Abajo, el Lunik IX enviado a la Luna el 31 de enero de 1966 mostrando tal como quedó una vez se hubieron abierto las cuatro válvulas que ocultaban la estructura superior semiesférica. Ésta fue la primera nave no tripulada que realizó un alunizaje normal en la superficie de nuestro satélite natural.

compitieron frenéticamente para alcanzar logros superiores cada vez más espectaculares como si de una verdadera guerra del espacio se tratara. Y decimos 1972 porque el 24 de mayo de dicho año se firmó un «Tratado de Cooperación Espacial» en el que se preveía la colocación en órbita de una estación del espacio en la que intervendrían técnicos rusos y americanos.

Aquella primacía inicial no pudo mantenerse mucho tiempo y en algunos casos Washington se adelantó a Moscú, por ejemplo, al lograr que dos de sus hombres pisaran la Luna, mientras Rusia seguía mandando a nuestro satélite natural naves no tripuladas. Claro que, como contrapartida, la URSS se apuntó notables triunfos en lo que se refiere a tomar primeros contactos con Marte y Venus empalidecidos por el lanzamiento del *Pioneer X* americano en dirección a Júpiter.

La característica de la Astronáutica soviética ha sido siempre la parquedad de información que ha suministrado al resto del mundo no socialista. La abundancia de retransmisiones televisivas o de simples fotografías de que ha hecho gala la NASA no guarda proporción con los boletines de noticias y la ilustración gráfica suministrada por Moscú. En muchos casos ésta se ha obtenido en exposiciones internacionales, pero sin que comprometieran los datos secretos celosamente guardados. Por ejemplo, la calidad del propergol utilizado o detalles de los motores de propulsión para citar sólo dos.



La Unión Soviética ha lanzado una serie de satélites artificiales que dan vueltas alrededor de la Tierra denominados genéricamente *Cosmos*. El primero de ellos lo fue el 16 de marzo de 1963 y giraba alrededor de nuestro planeta dando una vuelta cada 96 minutos. Su apogeo era de 290 km mientras su perigeo no alcanzaba los 217 km. A partir de aquel momento los lanzamientos de *Cosmos* se sucedieron de tal forma que en 1973 habían rebasado ampliamente el medio millar de satélites artificiales, destinados a las informaciones más variadas (observación meteorológica, estudio de la alta atmósfera, investigación biológica, detección de radiciones, etc.), aunque no se descarta la posibilidad de que algunos fueran destinados a simple espionaje militar.

El 27 de octubre de 1967 fue lanzado el *Cosmos 186* y tres días más tarde el *Cosmos 188*, los cuales realizaron una hazaña espectacular: obedeciendo a mandos teledirigidos, unieron sus órbitas y se acoplaron automáticamente en el espacio.

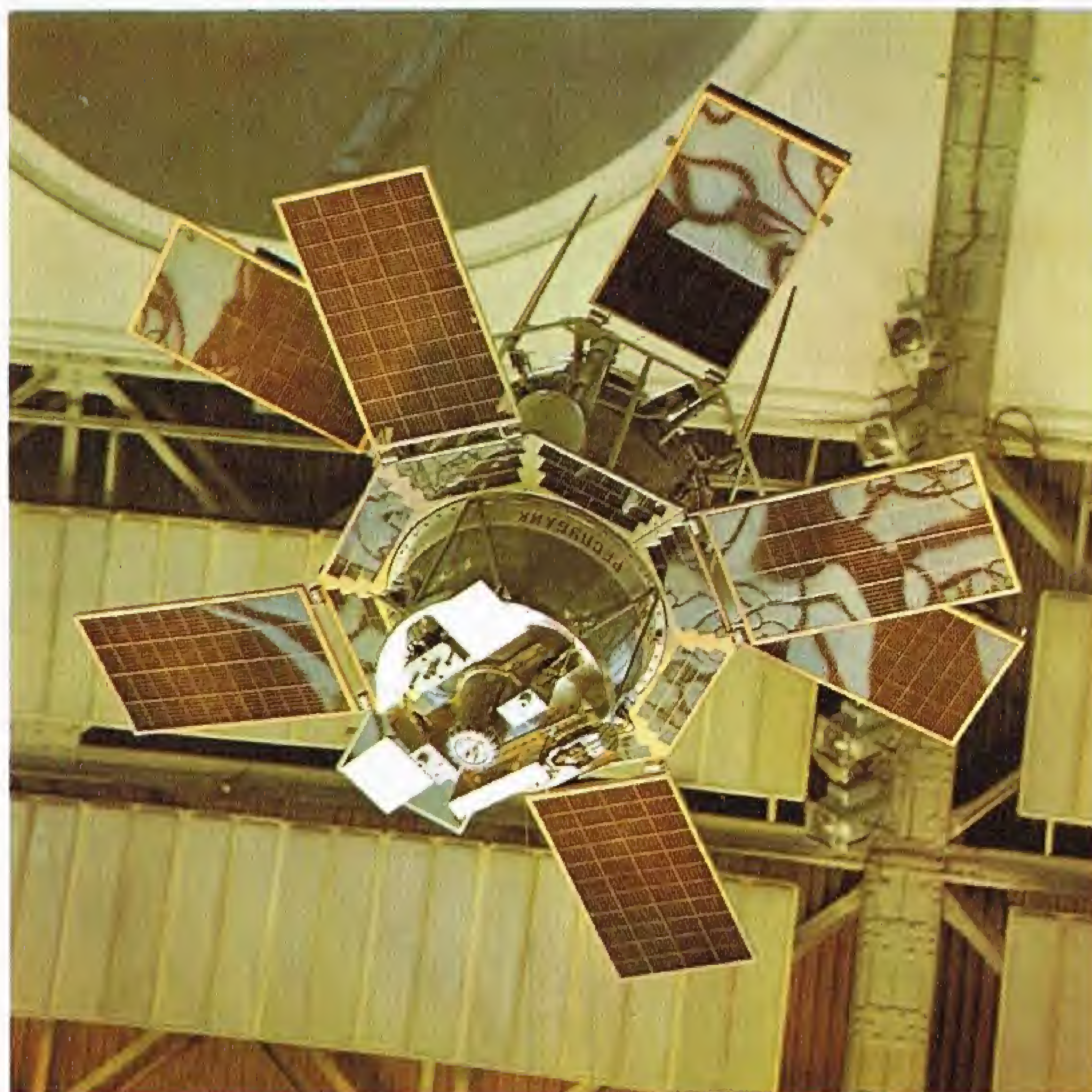
Del mismo modo que los Estados Unidos se preocuparon por colocar en órbita estacionaria satélites como el *Telstar* gracias a los cuales se pueden retransmitir emisiones de televisión al mundo entero, la Unión Soviética puso en órbita el *Molniya I* el 23 de abril de 1965, que difunde los programas de televisión hasta Vladivostock.

Entre otros muchos satélites artificiales rusos cabe destacar que el 4 de octubre de 1969 se lanzó el primero de la serie *Intercosmos* que giraba con un perigeo de 260 km y un apogeo de 640 km tardando una hora y 33 minutos en orbitar la Tierra.

El más espectacular de los satélites puestos en órbita sin duda fue el *Protón IV* lanzado el 16 de noviembre de 1968. Pesaba 17 toneladas y giraba con un perigeo de 255 km y un apogeo de 459 km. Estaba dotado de abundantísimos y perfeccionados instrumentos de observación y transmisión de datos.



Éste es el satélite de comunicaciones Molniya I lanzado al espacio el 23 de abril de 1965. Su órbita era muy excéntrica, pues cuando pasaba más cerca de la Tierra distaba sólo 495 km, mientras en su apogeo o mayor distancia, se hallaba a 39 152 km. La serie «Molniya» venía a cumplir, para la URSS, la misma misión que los «Telstar» para Estados Unidos y el mundo occidental. Gracias a él era posible que toda la Unión Soviética, desde el Báltico hasta Vladivostock, pudieran captar los mismos programas de televisión.



Éste es un Meteor, uno de los satélites de investigación científica destinados al estudio de los fenómenos meteorológicos, formaciones de nubes, ciclones, altas capas de la atmósfera, etc. Los 8 grandes paneles rectangulares son células solares y están destinados a recibir los rayos del Sol y transformar su energía en corriente eléctrica que alimentará las pilas y baterías y, por tanto, los instrumentos de observación meteorológica, disparadores de cámaras fotográficas, emisoras de radio y televisión encargadas de transmitir datos, etcétera.

*
* *

Desde principio de los años sesenta la Unión Soviética decidió dedicar importantes sumas para investigar las condiciones físicas del planeta Venus. Éste se halla a veces a 180 millones de kilómetros de la Tierra, pero en otras ocasiones sólo dista 40 millones de kilómetros. Su volumen es inferior al terrestre y siempre ha constituido un problema su estudio debido a la densa capa de nubes que envuelve su superficie. Por tanto, vista la ineficacia de los telescopios terrestres para su observación, los rusos decidieron enviar a dicho planeta naves no tripuladas.

El *Venus I* pesaba 643,5 kg, fue puesto en órbita terrestre el 12 de febrero de 1961 y luego lanzado al espacio adquiriendo gran velocidad de modo que al día siguiente había recorrido ya 490 000 kilómetros y marchaba en dirección a Venus a unos 14 590 km por hora. Cinco días después del lanzamiento se había perdido contacto con la nave, cuando se hallaba a unos 2 millones de kilómetros de la Tierra. Entonces los rusos pidieron ayuda al observatorio de Jodrell Bank para que su radiotelescopio intentara captar alguna señal de radio emitida por la nave soviética, pero fue inútil. Ésta se había convertido en un «planetoide» que hoy gira alrededor del Sol completando una vuelta cada 288 días terrestres con un perihelio de 106 millones de kilómetros y un afelio de 149 millones.

El *Venus II* tampoco tuvo más éxito, aunque el 27 de febrero de 1965 pasó a unos 24 000 km del planeta y se perdió en una órbita solar como su predecesor.



Los satélites artificiales más famosos puestos en órbita por la Unión Soviética, sin duda alguna, son los de la serie «Cosmos» de los que se han lanzado varios centenares. Aunque se sabe poco acerca de ellos, están destinados a las más diversas misiones. Unos son de puro espionaje y observación, otros de comunicaciones y muchos dedicados al estudio científico del espacio. Éste de la fotografía tiene por misión analizar los rayos solares, ultravioletas y rayos X emitidos por la estrella que preside nuestra vida. Obsérvense los paneles de células fotoeléctricas.

El *Venus III* consiguió llegar a su lugar de destino el 1 de marzo de 1966, pero se estrelló contra la superficie venusiana después de transmitir valiosos datos.

Los soviéticos no cejaron en sus empeños y el 12 de junio de 1967 lanzaron el *Venus IV* que después de 128 días de viaje logró posarse suavemente sobre la superficie de nuestro vecino y una vez allí transmitió durante 94 minutos información sobre temperaturas, presión, composición de la atmósfera, etcétera.

A éste siguieron el *Venus V* que pesaba 1130 kg y se posó en la parte sólida del planeta el 16 de mayo de 1969, el *Venus VI* que llegó el día siguiente, el *Venus VII* que también aterrizó si esta palabra puede usarse en dicho caso, el 26 de enero de 1971, y, finalmente, el *Venus VIII* que llegó al planeta el 22 de julio de 1972.

Con estos lanzamientos, los últimos de ellos plenamente exitosos, los soviéticos han podido realizar un estudio muy completo de las condiciones físicas y químicas del planeta. Por ejemplo, se han registrado temperaturas máximas de 475 grados y presiones de hasta 90 atmósferas comprobándose que la atmósfera venusiana contiene hasta un 97 % de anhídrido carbónico y 1 % de oxígeno.

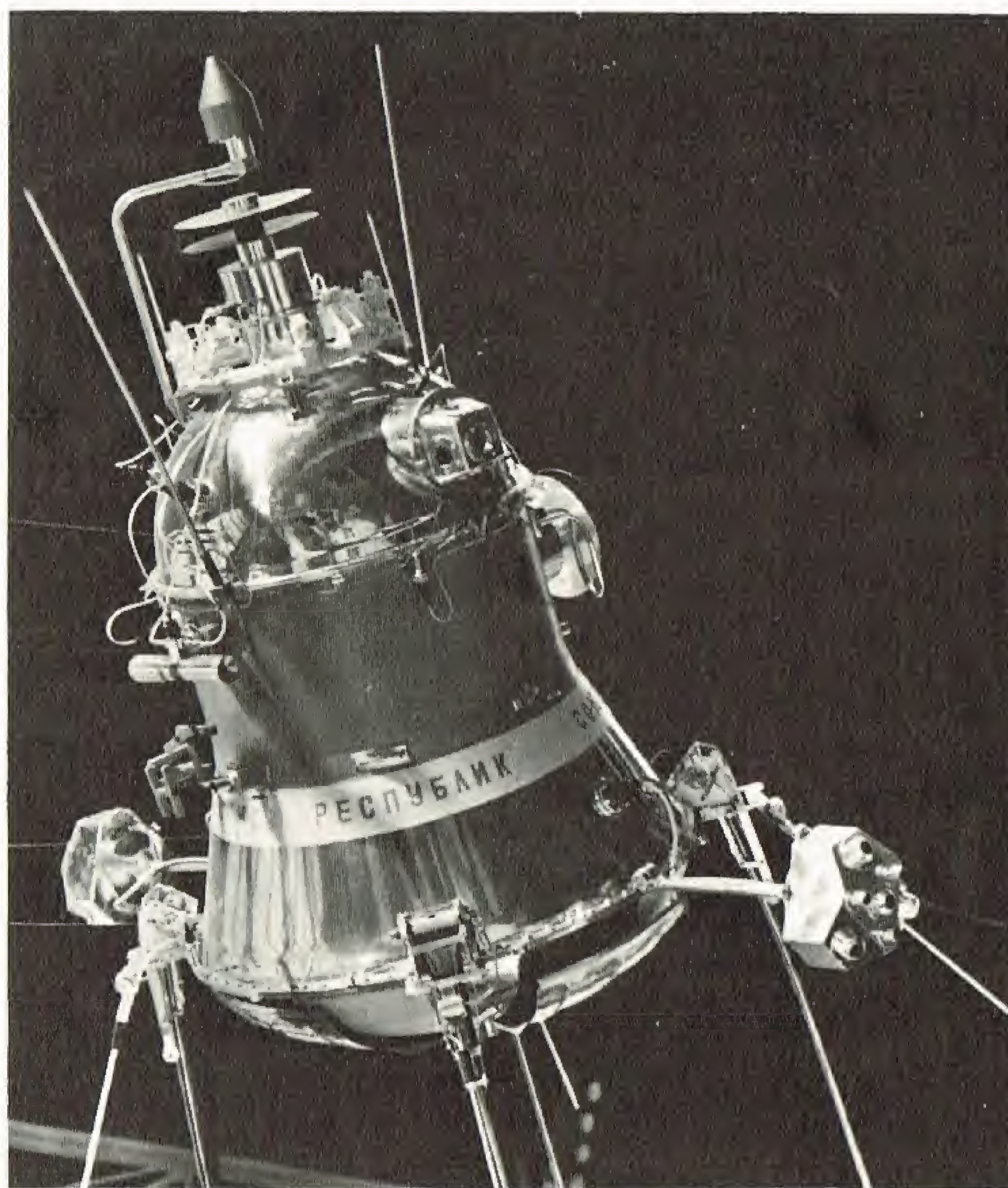


No ha sido tan intensa la actividad astronáutica rusa en dirección a Marte porque los programas preveían dedicar una atención posterior a nuestro segundo vecino.

El *Marte I,* que pesaba 891 kg, fue lanzado el 1 de noviembre de 1962 y pasó por las cercanías del mismo en junio de 1963 perdiéndose en el espacio. Algo semejante le ocurrió al *Marte II,* que pesaba 4650 kg, y fue lanzado el 19 de mayo de 1971 del que se perdió el rastro después de haber recorrido 470 millones de km.

Más suerte tuvo el *Marte III,* que partió de la Tierra el 28 de mayo de 1971, con un peso total de 4650 kg también, y pudo llegar a Marte en diciembre del mismo año. El 2 de dicho mes, automáticamente, se desprendió un «módulo» que se posó suavemente en el planeta. Era el primer ingenio humano que conseguía colocarse en dicho astro.

Una vez firmado el Tratado de Colaboración Espacial, la humanidad se pregunta con curiosidad y optimismo cuáles van a ser las hazañas que podrán realizar unidos los dos primeros colosos de la Tierra.



Como en el espacio exterior no hay atmósfera que pueda frenar el movimiento de las naves o satélites, no es necesario que éstos adopten formas aerodinámicas. Incluso algunos de los instrumentos o partes del satélite están colocados al exterior ya que ninguna influencia puede modificar su funcionamiento como no fuese un improbable choque con un meteorito. Éste es un Cosmos tal como podría verse una vez situado a centenares de kilómetros de la Tierra, orbitándola.



La Olimpiada de MUNICH, 1972

Aquel 26 de agosto de 1972, a las 15 horas, posiblemente eran mil millones las personas que tenían los ojos clavados en Munich, gracias al milagro de la televisión. La capital de Baviera, designada por la República Federal Alemana, iba a albergar los XX Juegos Olímpicos de la era moderna.

Negros nubarrones habían enturbiado el horizonte hasta pocos días antes de la fecha de la inauguración de las competiciones y otros más trágicos iban a pesar sobre esta magna concentración de atletas, periodistas, amantes del deporte, curiosos y gentes interesadas de aprovechar aquella manifestación para satisfacer sus intereses comerciales o de diversión. Todo parecía asegurar al presidente del Comité Olímpico Internacional, Avery Brundage, que podría terminar con gallardía su ejecutoria y que las indecisiones y problemas de los últimos días iban a olvidarse generosamente. Un viento de optimismo y alegría estaba barriendo los últimos rastros de una tempestad que tuvo por nombre Rhodesia.

Como es sabido, en este país africano existe una total discriminación racial que impide el acceso a una vida normal a la gran masa de color. Los países africanos estaban de acuerdo en que si en 1968 se habían opuesto a la participación de la República Sudafricana, ahora debían hacer lo mismo con Rhodesia, y en caso contrario, se retirarían en bloque. La cuestión presentaba ribetes políticos dignos de ser tenidos en cuenta. El gobierno de Willy Brandt no podía tolerar que las relaciones diplomáticas y económicas con el África negra se lesionaran gravemente y comprendió que la participación de Rhodesia debía quedar descartada.

Este país, para salvar la faz, había elegido a tres atletas negros que figuraban, insólitamente, en el equipo de un Estado exclusiva-

mente gobernado por blancos. Estos tres hombres fueron doble juguete del gobierno de Salisbury y de sus congéneres africanos. Finalmente, por 36 votos a favor, 31 en contra y 3 abstenciones, los países africanos decidieron excluir a Rhodesia, alegando que sus atletas no tenían pasaporte británico, ya que ellos no reconocían la soberanía del gobierno de Ian Smith.

Una organización modélica

Los alemanes prepararon concienzudamente los Juegos y por ser la primera vez, después de la II Guerra Mundial, que se organizaban en su país, desearon hacer olvidar la tensión que presidió los de 1936, cuando Hitler se hallaba en el poder.

Munich iba a ofrecer al mundo la visión de un país moderno, tecnológicamente muy avanzado en el que, sin embargo, reinaba la alegría, la deportividad y un espíritu de libertad auténtico.

La Olimpíada se había convertido en un formidable negocio para la industria alemana y para el Estado que invirtieron miles de millones de marcos en carreteras, zonas residenciales, parques de atracciones, etc. La ciudad olímpica de Munich ofrecería el aspecto de una capital del año 2000. Mas, a pesar de tantos esfuerzos para evitar el menor desorden, para tenerlo todo previsto y en abundancia, los cálculos fueron desbordados y a última hora faltaron alojamientos y los medios de transporte resultaron insuficientes.

Al NO. de Munich se había elegido un terreno, de 3 km^2, llamado Oberwiesenfeld, del que se habían dispuesto 180 000 m^2 para instalaciones deportivas, hoteles, viviendas, edificaciones complejísimas, etc. Más de 400 000 kg de césped fueron utilizados para las pistas y se plantaron más de 3000 árboles para ambientar el panorama.

Una torre de 290 m de altura dominaba la ciudad olímpica, pero quizá lo que sorprendía con más fuerza al visitante era el techo construido de acero y plástico cuya superficie total era de 74 800 m^2, cubriendo la piscina, salas de deportes y parte del estadio. Lo sostenían 12 grandiosos pilones de cemento armado, uno de los cuales medía 83 m de altura por 3 y medio de diámetro y pesaba 320 toneladas. El peso total del techo era de 7640 toneladas.

Mas si este alarde arquitectónico y de ingeniería resultaba «colosal», mucho más lo era el despliegue de calculadoras electrónicas y aparatos de medición. Entre todos destacaba un cerebro automático llamado *Golym* que respondía a cualquier pregunta que se le deseara formular respecto a cualquier olimpíada. Por ejemplo, quién ganó la medalla de bronce de los 100 m en Helsinki, o cuántos años tenía el vencedor del marathon en Londres, etc. Pero este Golym no era el mayor de los alardes técnicos de Munich que correspondía al sistema de cronometraje, confiado totalmente a la electrónica. En algunas pruebas, tres cámaras cinematográficas dotadas de alta velocidad tomaban hasta 100 imágenes por segundo y en 20 segundos los árbitros disponían de las fotos de la prueba que acababa de terminar.

Todo estaba previsto y para evitar cualquier imponderable, se había confiado a un equipo de psicólogos el estudio de ciertas eventualidades que una calculadora no puede prever. Uno de éstos había anunciado la posibilidad de lo que ocurrió el «martes negro», pero... no fue tomada en consideración tal caso. Además, 22 000 soldados y 12 000 policías dotados de toda clase de equipos de comunicación y defensa garantizaban el orden.

München o Munich, la capital de Baviera, situada en un hermosísimo paraje junto al río Isar, a unos 40 km de los Alpes, es una de las primeras ciudades históricas de Alemania. Aunque sufrió destrucciones durante la II Guerra Mundial, conserva gran parte de su aspecto tradicional. El gobierno de Bonn la eligió como sede de la XX Olimpíada y gastó generosamente millones de marcos para dotarla de las mejores instalaciones deportivas conocidas hasta la fecha. En la Ciudad Olímpica destaca la torre de la televisión de 290 m de altura que domina el conjunto deportivo.



Se inaugura la XX Olimpíada

El desfile de participantes duró varias horas y fue una fiesta para los ojos ya que cada grupo de atletas, precedidos por el portador de la bandera nacional, hacía gala de su traje nacional o bien de modelos especialmente diseñados compitiendo en elegancia o gallardía. Desde los elegantes británicos hasta los luchadores mogoles, cuyas capas de seda dejaban ver el torso desnudo, era, en realidad una representación del mundo entero el que se iba agrupando en el inmenso césped. Más de 8000 atletas pertenecientes a 124 países, contemplados por 4000 periodistas y 85 000 espectadores, se congregaron a los acordes de distintas marchas triunfales.

El presidente de la República Federal Alemana, Gustavo Heinemann, presidía la ceremonia acompañado de míster Avery Brundage, que iba a ceder la presidencia del Comité Olímpico al irlandés lord Killanin.

La antorcha olímpica había partido de Atenas 29 días antes de aquella tarde de fines de agosto y a lo largo de 5538 km había pasado de mano en mano, conducida por 5976 atletas de las más diversas nacionalidades hasta el momento en que Gunther Zahan penetraba corriendo en el estadio, enarbolando la simbólica llama. Le escoltaban un atleta negro, otro norteamericano, otro asiático y otro de Oceanía.

Al sonar las armoniosas notas del Himno Olímpico que en 1896 compusiera el ateniense Spiro Samara, más de 5000 palomas emprendieron el vuelo. Entonces, 3200 niños y niñas muniqueses entraron en el estadio y llenaron la pista lateral. Ellos iban vestidos de azul y ellas de amarillo. Gran parte de los espectadores de televisión pu-

dieron darse cuenta del detalle ya que eran varios los países que iban a recibir los distintos programas en color.

El juramento olímpico fue leído por la atleta alemana Heidi Schuller, la primera mujer que accedía a este honor. Todo era simbólico y emocionante. Los atletas que escoltaron al corredor mediofundista que entró con la antorcha eran los dos grandes favoritos de los 1500 m: el blanco Jim Ruyn y el negro Kipchoge Keino.

Había abierto el desfile el equipo de Grecia como es ya tradicional y lo había cerrado, protocolariamente, el de Alemania Federal. Todo estaba tan previsto que la bandera olímpica ondeó alegremente a pesar de que en aquel momento no soplaba brisa alguna. ¡Los organizadores habían colocado un ventilador al pie del asta!

La gran sorpresa de la natación

En cada una de las ediciones de los Juegos Olímpicos suele destacar una prueba o serie de pruebas que por alguna razón acapara la atención del gran público. En los de 1972, indudablemente, fue la natación, y con ella un nombre que se ha convertido en fabuloso: Mark Spitz.

Éste era un estudiante de la Universidad de Indiana, Estados Unidos, de origen judío que contaba 22 años de edad. Antes de atra-



Unos 83 000 espectadores procedentes de todas partes del mundo llenaban el amplio estadio aquella tarde del 26 de agosto de 1972. Los atletas acababan de desfilar y estaban formados en el centro del césped. Unos 8000 deportistas de 124 países estaban dispuestos para competir en las más diversas pruebas. En primer plano, puede verse el techo o toldo de plástico y acero de 74 800 m² de superficie, alarde de ingeniería que cubría en parte las instalaciones. En la fotografía inferior puede verse un momento del desfile: el paso del equipo de atletismo de México con sus alegres trajes y airosos sombreros.

vesar el Atlántico había cometido la increíble osadía de afirmar que iba a ganar nada menos que siete medallas de oro; cuatro en pruebas individuales y tres en relevos. Nadie había conseguido tal hazaña y en los medios periodísticos no se le hizo demasiado caso porque se recordaba el nombre de Spitz relacionado con las Olimpíadas de México en 1968. Entonces hizo la misma afirmación y fracasó estrepitosamente ya que sólo consiguió una medalla... en relevos y gracias a la gran clase de sus compañeros que le habían dado a entender que ni tan sólo merecía aquella distinción.

Cuatro años más tarde, en la plenitud de su forma física, Spitz renovaba su reto. Seguía sin contar con la estima de sus compañeros, pero éstos le admiraban al advertir su formidable resistencia en los entrenamientos. Spitz se negaba a rasurarse el cuerpo y los cabellos, como hacían otros para deslizarse mejor en el agua y demostró que era el mejor nadador de todos los tiempos. Spitz logró derrotar al fabuloso Don Schollander, el atleta-estudiante, rubio, que en Tokio encandiló a los espectadores por su simpatía y se llevó... cuatro medallas de oro. Spitz, en cambio, era introvertido, no concedía entrevistas y era tan cáustico y lacónico como otro judío americano que por aquellos días conseguía fama mundial: el campeón mundial de ajedrez Fischer, que triunfaba en Islandia.

Spitz cumplió su promesa y no sólo ganó siete medallas de oro, sino que estableció siete records mundiales. Salió siempre a darlo todo con una energía impresionante. Ya en el estilo mariposa, su superioridad fue aplastante, pero se esperaba su duelo con el campeón olímpico australiano Mike Wenden. Éste se había preparado silenciosamente en su país natal y no tuvo necesidad de ganarse a pulso su inclusión en el equipo olímpico australiano, pues llegaba a Munich en la plenitud de forma y aseguró que volvería a Melbourne con dos medallas de oro que añadir a su colección. Sin embargo, en los 200 m Spitz le ganó con 1'52"78, batiendo en 7 décimas su propio record mundial, mientras Wenden, agotado por el tren que había impuesto el norteamericano, bajaba a cuarto lugar, detrás del yanqui Ste Genter y del alemán Werner Lampe, predilecto del público. Lampe se afeitaba totalmente el cráneo antes de cada prueba, pero en público lucía peluca.

En natación, los 100 m son una prueba que no admite el menor error y en la que el atleta ha de darlo todo en poquísimo tiempo. Mark Spitz ya había tomado parte en 12 carreras, pero aquélla no tuvo historia ya que Spitz tomó la delantera desde el primer momento y mantuvo siempre la ventaja ganando la medalla de oro al mismo tiempo que establecía un record asombroso: 51"22 frente a los 51"50 obtenidos en Chicago un mes antes. Quedó en segundo lugar el también norteamericano Heidenreich y en tercero, el ruso Vladimir Bure. Mike Wenden se clasificó en quinto puesto con lo que resultó el gran vencido en natación.

Dicen que en Munich, Mark Spitz aprendió a sonreír, pero el 5 de septiembre, terminados sus trabajos de Hércules, abandonaba precipitadamente el escenario de sus triunfos porque el gran drama de Munich había estallado y la figura del judío norteamericano hubiese podido atraer la atención de los guerrilleros palestinos que días antes se habían mostrado tan activos.

También se dice que si Spitz aprendió a sonreír, Shane Gould aprendió a llorar y se hizo mujer. Esta niña prodigio de la natación australiana contaba solamente 15 años y llegó a la capital bávara con la firme intención de conquistar... cinco medallas de oro. El propó-

DISTRIBUCIÓN DE MEDALLAS

País	Oro	Plata	Bronce	Total
Unión Soviética	50	22	27	99
Estados Unidos	33	31	30	94
Alemania Oriental	20	23	23	66
Alemania Federal	13	11	16	40
Japón	13	8	8	29
Australia	8	7	2	17
Polonia	7	5	9	21
Hungría	6	13	16	35
Bulgaria	6	10	5	21
Italia	5	3	10	18
Suecia	4	6	6	16
Gran Bretaña	4	5	9	18
Rumania	3	6	7	16
Finlandia	3	1	4	8
Cuba	3	1	4	8
Holanda	3	1	1	5
Francia	2	4	7	13
Checoslovaquia	2	4	2	8
Kenia	2	3	4	9
Yugoslavia	2	1	2	5
Noruega	2	1	1	4
Corea del Norte	1	1	3	5
Nueva Zelanda	1	1	1	3
Uganda	1	1	0	2
Dinamarca	1	0	0	1
Suiza	0	3	0	3
Canadá	0	2	3	5
Irán	0	2	1	3
Grecia	0	2	0	2
Bélgica	0	2	0	2
Austria	0	1	2	3
Colombia	0	1	2	3
México	0	1	0	1
Pakistán	0	1	0	1
Túnez	0	1	0	1
Argentina	0	1	0	1
Corea del Sur	0	1	0	1
Líbano	0	1	0	1
Turquía	0	1	0	1
Mongolia	0	1	0	1
Etiopía	0	0	2	2
Brasil	0	0	2	2
España	0	0	1	1
Jamaica	0	0	1	1
India	0	0	1	1
Nigeria	0	0	1	1
República Níger	0	0	1	1
Ghana	0	0	1	1



La gran sorpresa de los Juegos de Munich 72 fue la natación, que en otras ediciones de las olimpíadas no había conseguido atraer la atención ni del público ni de los medios de información. En Munich la natación tuvo un nombre simbólico: Mark Spitz. Este norteamericano de ascendencia judía había pasado inadvertido en México, en 1968, aunque el equipo de que formaba parte hubiese ganado dos medallas de oro. Lo fabuloso en Spitz fue la voluntad, pues se había sometido a entrenamientos agotadores de varias horas de duración con los que logró una preparación perfecta y un rendimiento que nadie pudo superar.

sito era más arriesgado que el de Spitz porque éste había elegido pruebas intensas, pero rápidas que requieren un menor período de recuperación, pero Shane intentaba la hazaña sin precedentes de ganar las cuatro pruebas de nado libre: 100, 200, 400 y 800 metros y, además, los 200 «estilos». Sin embargo, no era descabellada la idea porque en un momento determinado Shane Gould poseyó los records mundiales de todas estas disciplinas, aunque en las preselecciones había rebajado alguna de estas marcas.

Los Juegos comenzaron bien para ella. El domingo 27 conquistó la medalla de oro de 200 metros «estilos» y subió al podium acompañada de su inseparable amigo, un koala de peluche que le servía de mascota. El lunes, sin embargo, no pudo repetir la hazaña por que en los 100 metros libres, la prueba-reina, una californiana, Sandra Neilson, la venció netamente gracias a una salida fulgurante. Shane Gould no supo si el ataque de la Neilson era un cebo para que emprendiera una lucha sin cuartel ya de salida o si, efectivamente, la norteamericana se lanzaba a todo tren desde los primeros metros. Gould dejó que la Neilson tomara ventaja de tal modo, que incluso en el «sprint» final, la rebasó Shirley Babashoff, también de Estados Unidos.

Desde aquel momento, Shane abandonó su koala y su aire de niña tímida. Comprendió que la Olimpíada no era un juego y se entabló una dura batalla entre la adolescente australiana y la poderosa escuadra americana, una selección de nadadoras escogidas entre millones de excelentes practicantes. Gould saldría enardecida de esta lucha que la convertiría en una mujer. En efecto, ganó la medalla de oro en 200 y en 400 metros estableciendo dos nuevos records mundiales. En los 400 m su marca fue mejor que la obtenida por

el campeón olímpico Jean Boiteaux en las olimpíadas de 1952. A continuación, se clasificó una italiana, Novella Calligaris, que contaba 15 años de edad, la única aportación europea al duelo entablado entre la Gould y las norteamericanas. Éstas, por medio de Keena Rothammer, volverían a imponerse en los 800 m, donde la Gould y la Calligaris conseguirían, respectivamente, las medallas de plata y bronce. El balance de Shane Gould fue, exactamente, tres medallas de oro, una de plata y otra de bronce; una lección humana para la niña que se levantaba cada día a las cuatro de la madrugada para entrenarse, pero que quizá consideraba demasiado fácil vencer en unos Juegos Olímpicos.

Si estas dos figuras — Spitz y Gould — constituyeron la sensación de Munich 1972, la natación debía dar aún dos notas destacadas que originaron los más diversos comentarios.

La primera corrió a cargo de la electrónica que estableció fallos indiscutibles aunque en el borde mismo de lo increíble. En efecto, la máquina privó a Estados Unidos de dos medallas de oro. En los 400 m «estilos» el sueco Gunnar Larsson y el americano Tim McKee llegaron simultáneamente a la meta. Nadie podía decir quien de los dos había tocado primero el borde de la piscina, hecho que detiene automáticamente el cronómetro. En el marcador electrónico apareció para ambos el mismo tiempo expresado hasta las centésimas de segundo: 4 minutos 31 segundos y 98 centésimas.

Sin embargo, los jueces no se dieron por vencidos e impusieron a ambos nadadores una terrible espera. ¡Iban a contabilizar por primera vez en la Historia... las *milésimas* de segundo!. Un periodista famoso declaró que una milésima de segundo, en estas pruebas, significa el espesor de una uña. Otro, que cualquier imperfección en la construcción de la piscina, un error de medio milímetro, convertía la trayectoria en más larga o más corta.

La decisión de los jueces fue inapelable: Gunnar Larsson fue declarado vencedor por *dos milésimas* de segundo.

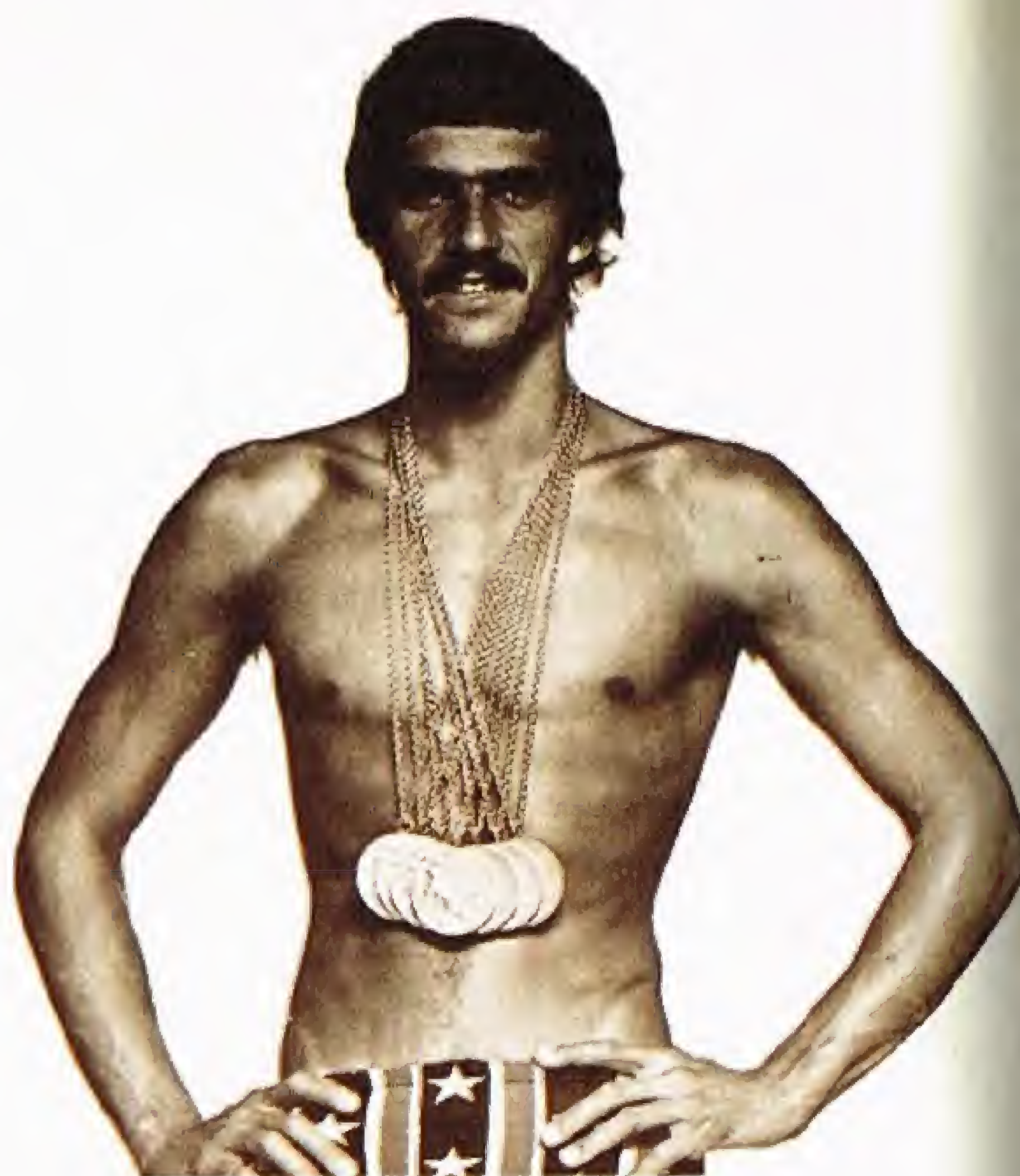
Tim McKee se convertía en el personaje principal de la película «Los perdedores», realizada por Claude Lelouch, en la que recoge el aspecto triste de los que no alcanzan la victoria aunque realmente la merecen.

Unos días más tarde, se repetía el mismo orden de llegada en los 200 m «estilos», pero esta vez la victoria del sueco Gunnar Larsson se producía por un margen amplio que no daba lugar a duda.

Aunque los norteamericanos impugnaron estos 400 m «estilos», los jueces no cambiaron su veredicto, pero los 400 m, ahora libres, iban a dar origen a otra discusión esta vez más lamentable.

Al efectuar la obligada «prueba antidoping» para probar si el atleta vencedor estaba drogado, se comprobó que Rick DeMont, de 16 años, ganador de la carrera, había tomado anfetamina, uno de los productos farmacéuticos considerados como «doping» por los organizadores de los Juegos. La descalificación era inevitable y quedó proclamado vencedor el australiano Cooper, mientras DeMont no sólo era desposeído de su título, sino que se le prohibía participar en la final de los 1500 metros.

El problema personal de este nadador, DeMont, se agravó al conocerse que había solicitado su admisión en la Escuela Militar de West Point. El caso debió de ser reconsiderado porque el Comité Olímpico Internacional declaró que el nadador había tomado anfetamina inadvertidamente y desconociendo la prohibición, ya que él la ingería como tratamiento para una enfermedad que venía sufriendo.



Nadie había conseguido ganar siete medallas de oro en unos Juegos Olímpicos antes de que Mark Spitz las luciera sobre su torso con legítimo orgullo. Lo prometió y lo cumplió, con sencillez y sin jactancia, porque Spitz es un hombre retraído que no se doblega fácilmente a convencionalismos. Por ejemplo, rehusó depilarse y afeitarse a pesar de que su entrenador le aseguraba que de tal modo conseguiría deslizarse mejor en el agua. Uno de sus más directos contrincantes, Werner Lampe, se afeitaba cada día la cabeza, pero Mark se negó incluso a rasurarse el bigote.

Pocos espectáculos pueden superar en belleza las regatas de veleros celebradas en Kiel. Participaron en ellas 43 naciones y fueron presenciadas por más de 43 000 personas que se apiñaban en los muelles y en la costa.

La capital de Schleswig-Holstein es famosa por el canal que lleva su nombre y por el que cada año pasan más de 50 000 buques. Fue construido en 1895 y ampliado en 1914 en que se le dio una profundidad de 14 m y 101 de anchura. Su longitud es de 98 km. La ciudad de Kiel, que había formado parte de la Liga Hanseática, fue elegida por el emperador Guillermo II para celebrar en ella las regatas de su nombre. Se disponía a asistir a ellas en junio de 1914 cuando tuvo noticia del atentado de Sarajevo y las suspendió sin percatarse de que acababa de comenzar la I Guerra Mundial.

Las regatas olímpicas de 1972 habían sido organizadas con el asesoramiento del Almirantazgo alemán. El desfile de participantes fue quizá más brillante que el de atletas en el estadio. Los indios se tocaban con el clásico turbante, los neozelandeses con sombrero de paja, los españoles usaban chaqueta azul y pantalón blanco, los canadienses americana de color escarlata y los de Jamaica, indumentaria de color amarillo

Cinco paracaidistas descendieron con precisión matemática en el punto asignado en el embarcadero alemán después de haberse lanzado llevando unas bombas de humo en las manos, con las que trazaron arabescos en el aire.

Los «dragon», «flying», «dutchman», «finn», «tempest», «star»



Shane Gould tenía 15 años cuando ganó tres medallas de oro, una de plata y otra de bronce en natación. Muchacha australiana, tímida y sencilla, se la veía siempre con un koala de peluche. En su patria se levantaba diariamente a las cuatro de la madrugada para someterse a intensos entrenamientos. Los nadadores norteamericanos de ambos sexos acaparaban desde hacía muchos años los records en el agua, pero en 1972 esta jovencita rompió la tradición. En la fotografía puede vérsela en las últimas brazadas de la carrera de los 1500 m libres.

y «soling» anclados en los muelles, aguardaban el momento de comenzar las competiciones que tendrían lugar al día siguiente.

La lucha por el triunfo resultó enconada, pero llena de caballerosidad. Las medallas de oro fueron ganadas por Austria en «Dragon» y «Star», Unión Soviética en «Tempest», Francia en «Finn», Gran Bretaña en «Flying» y «Dutchman», y Estados Unidos en «Soling».

Las competiciones de canotaje se vieron también muy disputadas tanto en canoa o kayak mono o biplaza y en kayak a cuatro. En estas pruebas destacaron de modo notable los equipos de la Unión Soviética en velocidad y el de Alemania del Este en «slalom».

Las pruebas de remo fueron: par de remos cortos, dos remos largos con timonel, cuatro remos largos con timonel, ocho remos largos con timonel, doble par de remos cortos, dos remos largos sin timonel y cuatro remos largos sin timonel. Alemania del Este ganó tres medallas de oro, la Unión Soviética dos y la República Federal Alemana y Nueva Zelanda, una medalla de oro cada una.

El Martes Negro

En la antigüedad, mientras se celebraban los Juegos, se respetaba la llamada «tregua olímpica» en el curso de la cual se interrumpían todas las guerras. Mas esta hermosa tradición no ha sido tenida en cuenta en las modernas olimpíadas; al contrario, es decir, mientras ha habido guerras, no se han celebrado los Juegos, pero la realización de éstos no ha impedido nunca que continuaran las luchas. Ni en la propia Irlanda se detuvieron los atentados cuando Mary Peters, natural de Belfast, ganó la medalla de oro en el pentathlon femenino.

Un cielo azul limpísimo, una mar rizada y un sol espléndido acompañaron casi a diario las pruebas de veleros en la rada de Kiel. En esta ocasión, participaron 43 naciones que demostraron en todo momento un alto sentido de la deportividad como es tradicional entre hombres del mar. La fotografía muestra un instante de las pruebas. La estampa es de una rara belleza y colorido. Contribuyen a ello los «skinnapers», esas velas de proa que se hinchan como globos y que son distintas en cada embarcación. En la página siguiente puede verse un instante de la competición de kayaks. Los alemanes habían construido un canal artificial en el que una ingeniosa maquinaria producía violentos remolinos, como en un río de montaña.





El día 5 de septiembre, a los 4,30 de la madrugada, un comando de guerrilleros palestinos entró en la Villa Olímpica donde moraban unos 12 000 atletas y preparadores y capturó a un grupo de deportistas de Israel exigiendo, a cambio de sus vidas, la libertad de 200 palestinos que el gobierno judío tenía en prisión. A partir de aquel momento los hechos se sucedieron en forma tan rápida como confusa.

La posiblemente precipitada actuación de la policía alemana originó el trágico desenlace. Cuando los guerrilleros se disponían a hacerse cargo de un helicóptero en el campo de aviación de Fuerstenfeldbruck, se abrió fuego sobre ellos y a consecuencia de la violenta acción mutua resultaron muertos los rehenes israelíes, cuatro componentes del grupo árabe y un policía.

Aquel atentado que llevó a cabo la organización «Septiembre Negro» quería atraer la atención del mundo sobre el pueblo palestino tan maltratado por Israel. El trágico desenlace de aquel secuestro produjo una honda conmoción y el mundo entero, casi por unanimidad, condenó el proceder del grupo árabe. Se planteaba el interrogante de si la Olimpíada debía continuar.

En el transcurso de la ceremonia fúnebre que tuvo lugar en el Estadio Olímpico el día 6 de septiembre, Avery Brundage declaró que *the Games must go on* (los Juegos deben continuar). En el transcurso de unas declaraciones, Avery Brundage comparó el atentado de los guerrilleros con la actitud de los países africanos respecto a

Rhodesia. Esta vez, con justificadas razones, las protestas de los Estados de África fueron muy violentas y el presidente del C.O.I. tuvo que rectificar sus palabras.

Los Juegos continuaron, pero aunque se quiso retornar a la alegría del 26 de agosto, se comprendió que el espíritu olímpico había sido ultrajado.

Sin embargo, aún quedaba otra manifestación desagradable, también íntimamente ligada a la política y ésta debía correr a cargo de los atletas negros norteamericanos que repitieron, en esencia, el gesto de Tommie Smith, John Carlos y Lee Evans en México. Los dos primeros ya no estaban presentes en Munich, pero éste era un miembro del equipo de relevos 4×400 metros.

Lee había sido eliminado de la prueba individual de los 400 m por un obrero metalúrgico de 25 años nacido y crecido en el Bronx de Nueva York llamado Vince Matthews. Éste había ganado la medalla de oro en relevos 4×400 m en México, pero a consecuencia de su protesta, cuando regresó a casa, tuvo la desagradable sorpresa de saber que le habían cancelado su beca de estudios y tuvo que ponerse a trabajar. Casado y padre de familia, Matthews se entrenó duramente y en 1972 volvió a triunfar en la ya citada carrera de los 400 m. En el momento de subir al podium, Matthews y Wayne Collett se presentaron descalzos y sin el reglamentario mono de entrenamiento. Durante la interpretación del himno nacional estadounidense fingieron hablar animadamente y ya camino de los vestuarios, Matthews hizo girar despreocupadamente la medalla de oro que colgaba de su pecho. Antes de entrar en el túnel de salida del estadio, Collett levantó el puño en señal de despedida. El público silbó la actitud de los dos atletas y el Comité Olímpico los descalificó a perpetuidad. Mas lo que pudo ser un castigo simbólico se convirtió en un quebranto para Estados Unidos puesto que, eliminados sus dos mejores corredores (Lee Evans y Matthews), el equipo norteamericano no pudo tomar parte en la prueba de relevos de los 4×400 metros.

Los reyes de la velocidad

Dave Wottle era un muchacho alto y desgarbado que participó en la Olimpíada hallándose en plena luna de miel. Pronto se hizo famoso porque jamás se quitaba de la cabeza una gorra blanca con visera que era, según decía, su mascota. Ni tan sólo se la quitó al subir al podium como vencedor de los 800 m, aunque en el momento de sonar el himno de su país, Estados Unidos, se llevó la mano al corazón, pero... con la gorra puesta.

Wottle había vencido en los 800 m usando su táctica habitual de «esperar y ver». Al entrar en la recta final, ocupaba el último lugar y nadie le prestaba atención porque la lucha parecía entablada entre el ruso Arzhanov y los atletas de Kenia, Boit y Ouko. En el último momento, el ruso vio pasar como una exhalación al corredor de la gorra y fue tanta su sorpresa que tropezó y cayó al suelo en el momento de salvar la cinta... que ya había roto Wottle.

La superioridad en el «sprint» final la habían mantenido siempre los atletas de color. Recordemos a Robert Hayes, Jim Hines, Henry Carr, Tommie Smith, Wyomia Tyus y Wilma Rudolp, para citar también a las carredoras. Sin embargo, este predominio se vio truncado en Munich. El soviético Valeriy Borzov resultó intocable en la prueba de los 100 m, quizá por la baja de los dos mejores corredores ameri-





La carrera de más prestigio y larga distancia de los Juegos Olímpicos es el maratón, denominado así en honor del legendario Fidípides. Los atletas que la disputan recorren 42 195 m. Entre sus ganadores hay que recordar al argentino Zabala (1932), al checo Zatopek (1952) y al etíope Abebe (1960). En Munich fue ganada por el norteamericano Frank Shorter, a quien vemos entrar en la recta final, en la fotografía de la página anterior. Sobre estas líneas, la alemana federal Heide Rosendahl, campeona de salto de longitud, en el que conseguiría la marca de 6,78 m, seguida de la búlgara Yorgova y la checa Suranova.

canos, Eddie Hart y Rey Robinson, que alegaron no haberse enterado de que se corría aquella prueba que vieron... por televisión. La inconcebible excusa hizo pensar que no se atrevían a competir con el joven soviético que no logró superar el record de Hines (9"9) y tuvo que contentarse con un 10"1.

En los 200 m el trío formado por Black, Chuck Smith y Burton, todos norteamericanos, fue vencido por Borzov por 20 segundos.

Los 100 y los 200 m femeninos fueron ganados por la alemana oriental Renata Stecher, de soltera Meissner, que en 1970 se había casado con el atleta Hubert Stecher. Venció a su máxima rival, la australiana Raelene Boyle. La cubana Silvia Chivas aportó una nota de «color» al subir al podium en los 100 m al lado de la Stecher. Mas ésta no pudo dar a su equipo la esperada medalla de oro de los 4×400 m relevos porque se le adelantó en su camino Heide Rosendahl, perteneciente a la República Federal Alemana, bella modelo de profesión.

La Olimpíada de Berlín de 1936 marcó el declive del atletismo finlandés que había dado nombres como Paavo Nurmi, Ritola, Iso-Hollo y otros. En 1971 surgió la peculiar figura de Juha Vaatainen, maestro de escuela de 31 años, que había debutado como «sprinter», pero que utilizaba su formidable capacidad física en las pruebas de fondo. Su doble victoria en los 5000 y los 10 000 m del campeonato de Europa devolvió las esperanzas a uno de los países más deportivos del mundo y seguramente el único que tiene un presidente, Urho Kekkonen, que fue finalista en las Olimpíadas de 1924.

En Munich, Vaatainen no fue capaz de colmar las esperanzas de los fineses a causa de diversas lesiones sufridas durante los entrenamientos, pero surgió Lasse Viren, un policía de 24 años de edad, que ganó los 10 000 m, estableciendo un record mundial (27'38"4), a pesar de haber sufrido una caída durante la carrera que le hizo perder más de 40 m con respecto al grupo de cabeza. Viren no se inmutó y al cabo de una vuelta ya había tomado otra vez contacto con los líderes y su poderoso «sprint», largo y sostenido, le valió la medalla de oro. Los 5000 m también fueron ganados por Viren con el tiempo de 13'26"4.

El sueño finlandés se completó con la victoria de Pekka Vasala en los 1500 m contra cuya velocidad nada pudo el keniata Kipchoge Keino que se conformó con la medalla de plata. Vasala es un ejemplo de tenacidad puesto que tres años antes había sufrido una grave fisura en el tendón de Aquiles que hizo temer por su futuro en este tipo de pruebas deportivas.

La prueba quizá más pesada por su duración es el marathon que en Munich fue ganado por el norteamericano Frank Shorter que invirtió 2 h 12'19"7, frente al belga Karel Lismont con 2 h 14'31"3, seguido del etíope Mamo Wolde con 2 h 15'8"4.

Baloncesto, boxeo, gimnasia y otras pruebas

Los últimos tres segundos de la final de baloncesto jugada entre los equipos de Estados Unidos y la URSS serán recordados por todos los aficionados durante mucho tiempo. Es sabido que en esta clase de encuentros los segundos tienen una importancia decisiva. Habían accedido a esta final los grandes maestros del «basket» y sus más enconados rivales desde 1952, los rusos. Nunca había escapado de las manos de Norteamérica la medalla de oro en esta especialidad, pero las tradiciones suelen romperse. Por ejemplo, días antes el ale-

mán oriental W. Nordwig había infligido a los saltadores de pértiga yanquis su primera derrota en la historia de los juegos. ¿Iba a repetirse este resultado inesperado?

El partido USA-URSS fue duro y espectacular, con defensas agresivas y presionantes, lo que redujo las anotaciones. La Unión Soviética, conducida por su «pivot» Zarmukhamedov que medía 2,07 m, marchó siempre por delante de Estados Unidos en el marcador que alineaba a una auténtica torre, Tom Burleson, que medía 2,21 m, y era tan alto como inexperto. Al entrar en el último minuto, un desesperado esfuerzo de los norteamericanos les permitió alcanzar a los soviéticos. Varias jugadas confusas acabaron por contagiar de nerviosismo a los árbitros y a los cronometradores. En el último segundo, un doble tiro libre anotado por Estados Unidos, les hizo adelantarse por 50-49 y en aquel momento saltó a la cancha el entrenador ruso para exigir un «tiempo muerto». Los cronometradores no detuvieron el reloj porque habían dado por finalizado el partido, mas los cronómetros electrónicos dieron la razón al ruso: faltaban 3 segundos para acabar. Los americanos, nerviosos y descentrados, permitieron que Sergey Belov se «estacionara» debajo de su aro para recibir un pase largo y vieron cómo el ruso encestaba una décima de segundo antes de que sonara la campana dando por acabado el partido. ¡Los rusos habían vencido por 51-50!

Las protestas fueron tan violentas que se llegó a pedir la anulación del encuentro y al no ser atendida la demanda la Federación de Baloncesto americana declaró que no volvería a participar en torneos olímpicos.

También en el boxeo se produjo un escándalo a pesar del excelente nivel técnico demostrado en este deporte. La culpa cabe atribuirse a los jueces que cometieron una larga serie de errores entre ellos la de otorgar «compensaciones posteriores», una vez celebrados ciertos encuentros.

El mejor boxeador fue el cubano Teófilo Stevenson, campeón del peso pesado y sucesor de Joe Frazier y George Foreman, que hoy se hallan en el pináculo de la fama como profesionales. Stevenson, en cambio, parecía decidido a seguir como «amateur».

El antillano, dotado de un poderoso «punch» y una depurada técnica destrozó las esperanzas de quienes habían puesto los ojos en un fornido e ingenuo estadounidense, Duane Bobick, llamado «la esperanza blanca». Éste fue noqueado por Stevenson en los cuartos de final con lo que, además de perder la oportunidad de una medalla de oro, vio esfumado un contrato por un millón de dólares.

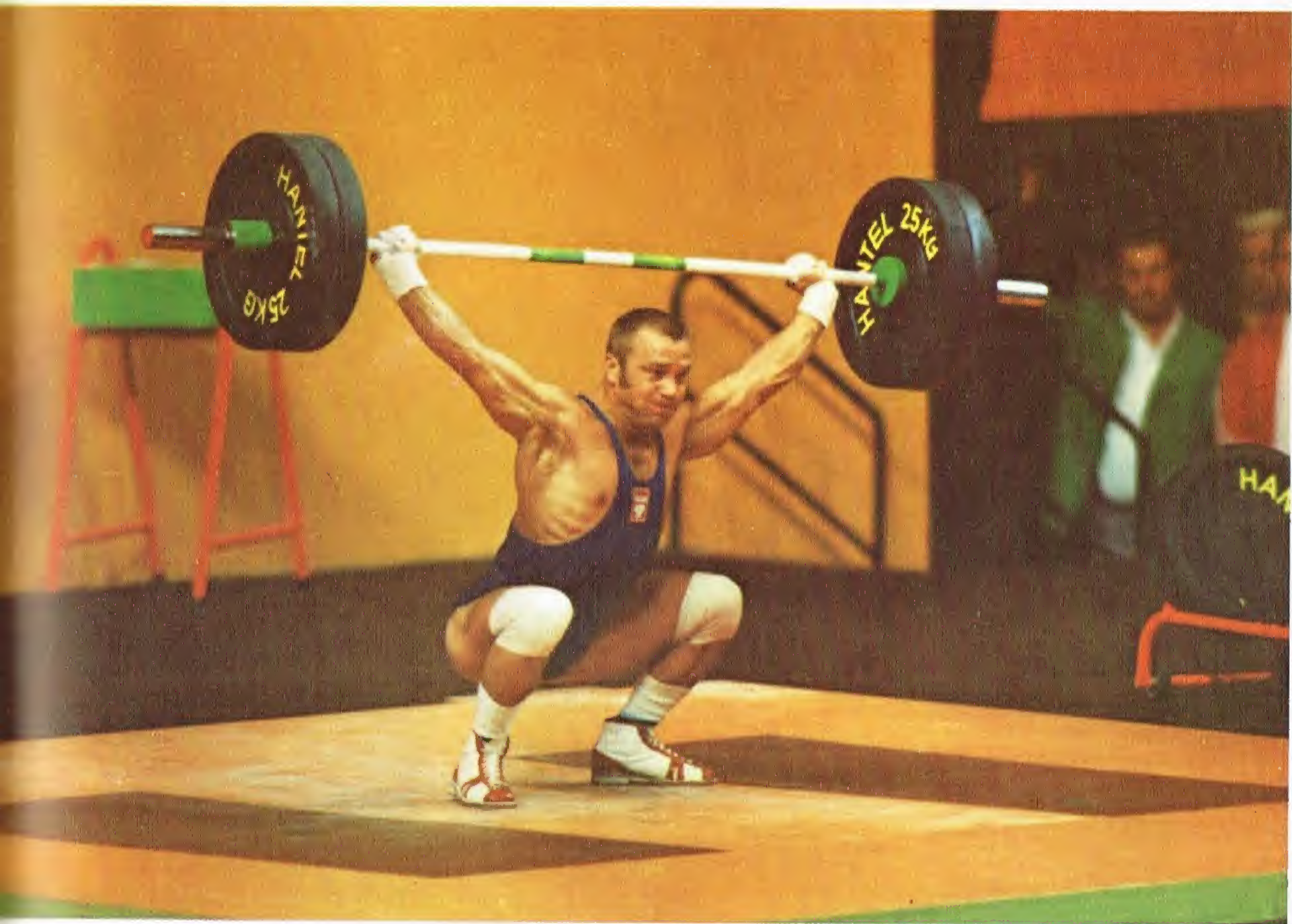
Sería interminable referirse a todos y a cada uno de los deportes y especialidades que, cada cuatro años, se ven incrementados por la aceptación de alguno nuevo.

A modo de recordatorio final, cabe señalar, en gimnasia masculina la formidable actuación del japonés Kato, triunfador en concurso general y barras paralelas que tuvo como excelentes compañeros los también japoneses Nakayama (anillas) y Tsukuhara (barra fija) y como principales oponentes a los rusos Andrianov (ejercicios en el suelo) y Klimenko (caballo con arzones), además del alemán oriental Koeste (salto de caballo). En gimnasia femenina destacó de modo indudable la rusa Ludmila Tourischeva seguida de Karin Janz, de Alemania Oriental, y Tamara Lazakovitch, soviética.

En halterofilia, con excepción de los semipesados, en que ganó Jenssen, de Noruega, todos los triunfos importantes fueron para los hombres del Este. Destacó Ian Talts, de la Unión Soviética, medalla

La halterofilia o levantamiento de pesos constituye una prueba de gran espectacularidad y emoción especialmente en la categoría de superpesados, es decir, atletas que pesen más de 110 kg. La medalla de oro en esta clase fue ganada por el ruso Alexeiev, a quien vemos en un momento de los levantamientos que totalizaron. 640 kg. El momento más importante de este ejercicio en el que no siempre la fuerza bruta es el elemento decisivo, lo constituye cuando, en cuclillas, el atleta ha de erguirse sosteniendo en alto las halteras, como puede verse en la fotografía de la página siguiente.





de oro de los pesados con un levantamiento de 580 kg y el superpesado de la misma nacionalidad Vasili Alexeiev, que levantó 640 kg.

En contraposición al esfuerzo y «pesadez» de esta prueba cabe destacar la agilidad y elegancia de las pruebas de esgrima en las que el florete eléctrico encendía una pequeña bombilla en cuanto tocaba el peto del adversario. Por equipos vencieron Polonia en florete, Hungría en espada y en sable Italia.

La triste despedida

El día 11 de septiembre, con 24 horas de retraso sobre el programa previsto, se clausuraron los Juegos Olímpicos de Munich en un ambiente de miedo y confusión. Temor a nuevos ataques de guerrilleros y confusión debido a la accidentada final de baloncesto, a la descalificación de Matthews y Collett y también tristeza por la absurda caída de Jim Ruyn, el gran favorito de los 1500 m, que tropezó con otro atleta y cayó al suelo sin sentido. También confusión por la extraña broma de un estudiante bávaro que penetró furtivamente en el estadio como presunto vencedor del marathon sin que las fuerzas de orden público pudieran impedirlo. El muchacho quería pro-

testar de la excesiva solemnidad y artificio de los Juegos, pero su «boutade» se produjo después de la matanza del 6 de septiembre y no fue bien acogida.

Los Juegos se cerraron con un éxito notable: se habían batido 40 marcas mundiales y 84 records olímpicos, un saldo netamente favorable para el deporte.

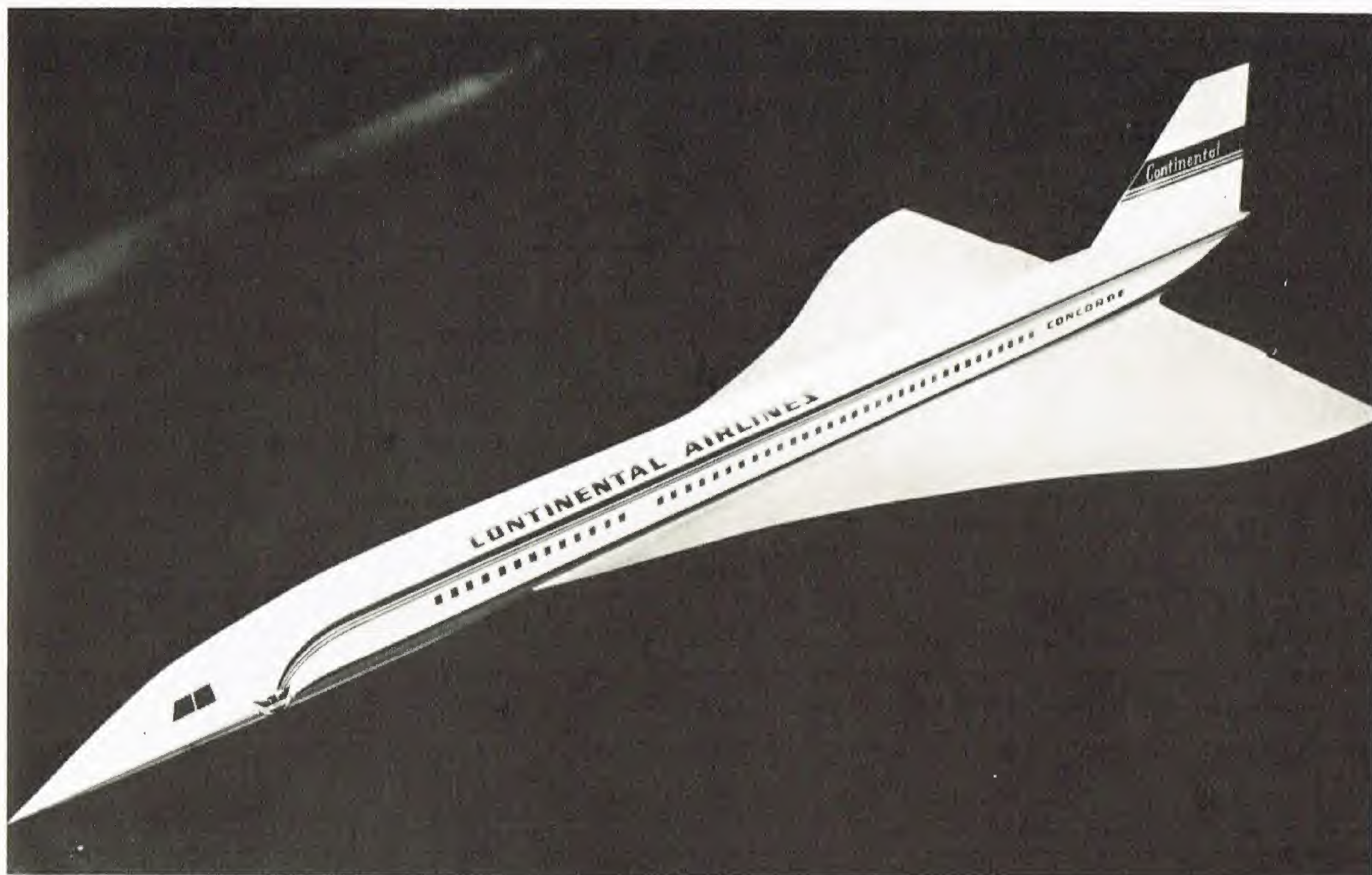
Los atletas de todo el mundo se disponían a prepararse para la gran cita de 1967 en Montreal, la hermosa ciudad canadiense. La tecnología, la enorme afluencia de atletas y de público impiden volver la vista atrás, pero existe un deseo general de pureza, de fidelidad a los ideales olímpicos. Un deseo de retornar a la competición quizá más pura de todos los Juegos: Helsinki, y un deseo de que el «martes negro», las discusiones raciales, los «dopings» y los castigos no vuelvan a repetirse.

Que todos los atletas compitan libremente para conseguir únicamente un fin: «altius, citius, fortius», llegar más alto, ser más veloces y más fuertes.

En 1976 la llama olímpica volverá, por cuarta vez, a cruzar el Atlántico.

Entre las cada vez más numerosas competiciones deportivas figura una que es a modo de reminiscencia de épocas caballerescas: la esgrima. En ella no vence la fuerza, sino la habilidad, la astucia, la ligereza. En la actualidad, los contendientes utilizan armas dotadas de ingeniosos dispositivos eléctricos y cuando la punta del florete, por ejemplo, toca el peto del contrario, se enciende automáticamente una luz con lo que se elimina la impresión subjetiva de los jueces.





CONCORDE, TUPOLEV, BOEING 747

Ésta es la maqueta del «Concorde», el avión supersónico, capaz de volar a Mach 2 (doble velocidad que la del sonido). Su nombre simboliza el deseo de que este avión represente la concordia o hermandad entre las firmas europeas, en primer lugar Gran Bretaña y Francia. Actualmente, cuando aún no está comercializado, el «Concorde» es el exponente de la industria europea, del Mercado Común concretamente, frente a la industria aeronáutica norteamericana simbolizada, principalmente por la firma «Boeing».

En los últimos años, gracias a las investigaciones para la Astronáutica, los descubrimientos de nuevos materiales y el perfeccionamiento de las técnicas existentes, se aceleró el progreso de la Aeronáutica. Pasada ya la época de transición de la postguerra, y de acuerdo con los deseos y necesidades de los tiempos, la aviación comercial exigía aviones más rápidos y de mayor capacidad de transporte. Pero los ingenieros aeronáuticos no estuvieron en condiciones de crearlos hasta la llegada de los años sesenta.

El desarrollo vertiginoso de las aeronaves de transporte se ha dividido en dos ramas. Por un lado se ha buscado un tipo de avión más rápido, que rebasara el Mach 2, o sea, el doble de la velocidad del sonido y, de otra parte, se ha querido construir un avión con mayor capacidad de carga. Ejemplo del primer caso es el *Concorde* y del segundo el *Boeing 747*. El *Tupolev-144,* en el fondo, es una versión rusa del primero.

EL «CONCORDE»

El 29 de noviembre de 1962 se firmó un acuerdo de colaboración franco-británica para construir el que en principio se denominó *Supercaravelle* y más tarde tomó el nombre simbólico de *Concorde.*

Francia por un lado y Gran Bretaña por otro emprendieron la construcción de un primer prototipo designado 001 el francés y 002 el británico. Prácticamente a partes iguales, se construyeron las distintas piezas, se fabricaron los instrumentos y aparatos, etc., intercambiándose no sólo el material sino los técnicos, las experiencias y avances, constituyendo esta empresa un modelo de cooperación total.

En 1964 se construyó en Toulouse una maqueta tamaño natural del futuro prototipo y lo mismo se hizo en Filton (Inglaterra). Los trabajos marchaban paralelamente, y el 11 de diciembre de 1967 fue presentado a las autoridades el 001.

Y que nadie se imagine que los especialistas franceses e ingleses se habían dormido un poco en la puesta a punto de ese revolucionario avión, ya que las industrias de ambos países habían trabajado al tope. La única explicación reside en el hecho de que todo se había tenido que proyectar partiendo de cero; desde el fuselaje hasta el cinturón de seguridad de los pasajeros, pasando por los sistemas de presurización de la nave, de navegación, el tren de aterrizaje, los materiales resistentes al calor y a las vibraciones, los protectores de radiaciones, etc. Y todo esto fue posible gracias a una colaboración global, pues en la construcción del *Concorde* colaboraban — y colaboran — 350 empresas francesas, 250 británicas y 30 norteamericanas, lo que da idea de la ingente tarea de organización y coordinación.

Una vez terminado el avión, fue sometido a terribles pruebas antes de que fuera autorizado el primer vuelo de ensayo. Téngase en cuenta que sus paredes, «la piel» del aparato, al alcanzar el Mach 2, han de calentarse hasta la temperatura de 120 grados pocos minutos después de haber despegado de un campo de aviación cuya temperatura puede ser, en invierno, de 20 grados bajo cero.

Características de este avión

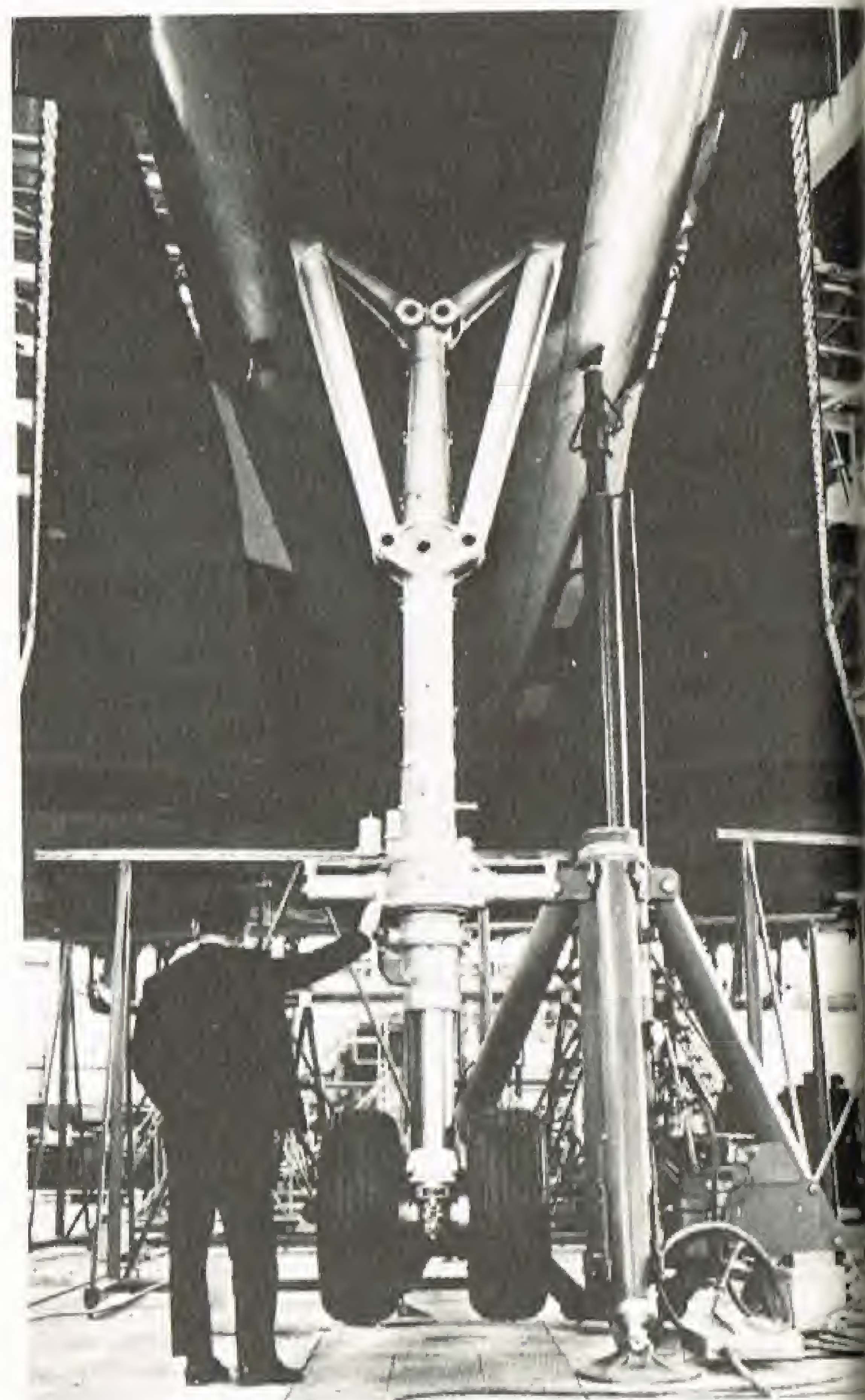
El *Concorde* llama inmediatamente la atención por su singular forma aerodinámica, principalmente por su morro basculante. También presenta otra novedad — sus alas delta —; fue el primer avión comercial que las utilizó, lo que obliga que sus motores tengan que encontrarse en la parte trasera, como las toberas de un coche.

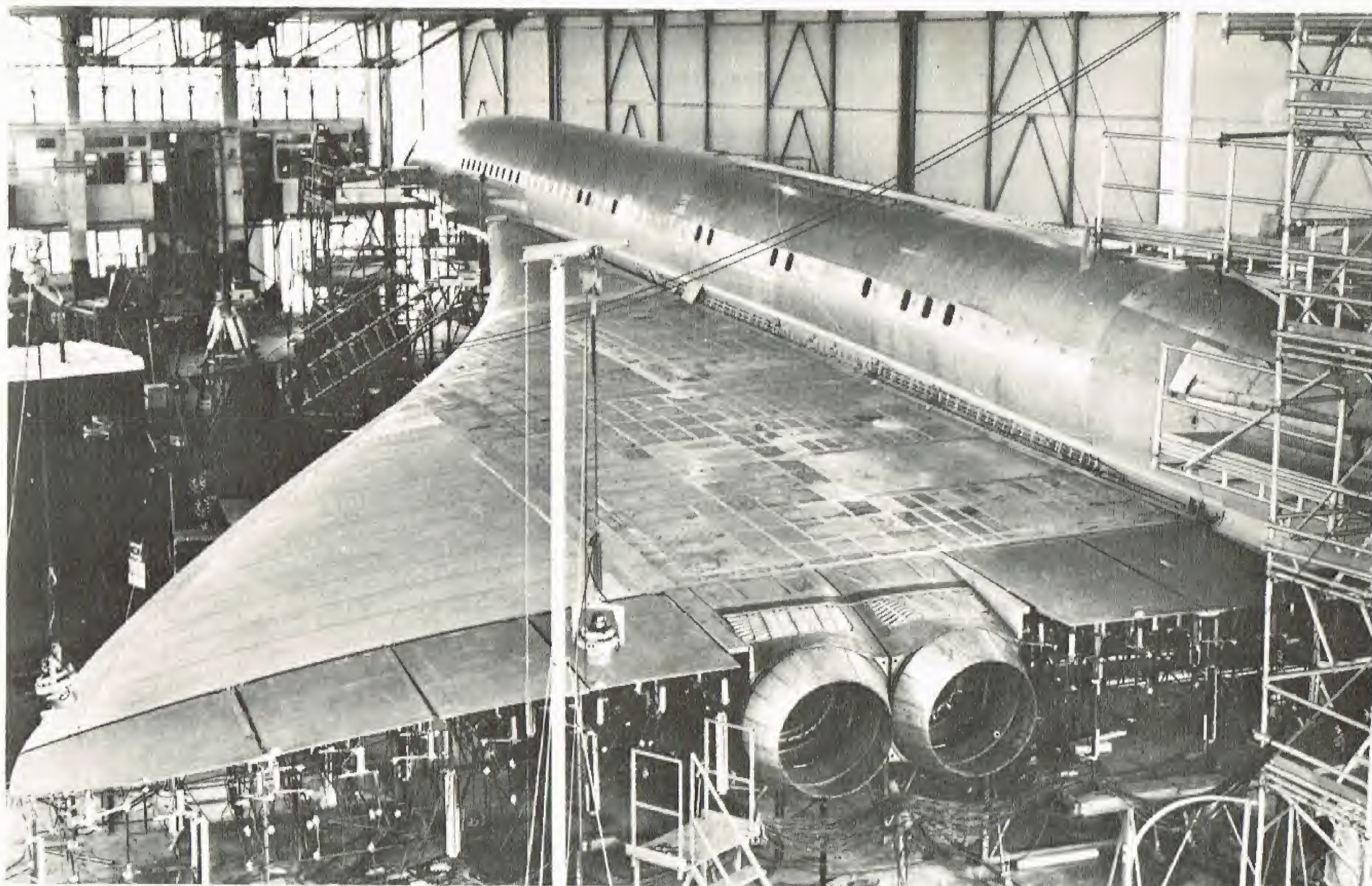
Los prototipos de este aparato tienen una longitud total de 62,1 m, mientras que los ejemplares de la preserie miden 58,5 m, a fin de aumentar la capacidad de carga sin perder las singulares características aerodinámicas. La altura del *Concorde* es de 11,1 m y su envergadura (de extremo a extremo de alas) es de 25,6 m. El peso máximo al despegar es de 149 000 kilos en los prototipos, mientras que en los de preserie es de 159 000 kilos.

Estas características pueden resultar sorprendentes, ya que son superadas por las mayoría de los grandes aviones de pasajeros. Pero eso no debe extrañar, puesto que el avance más importante que representa el *Concorde* no es su capacidad de pasaje (140 pasajeros), cantidad inferior a la que transportan los *DC-8, Super VC-10, Boeing 707,* etc., sino que por vez primera en el mundo occidental un avión de transporte permitirá a los pasajeros civiles viajar a más de dos veces la velocidad del sonido. Hay que tener presente que pasar la barrera del sonido era un privilegio reservado para una élite de hombres bien entrenados y mejor equipados, dotados de engorrosos vestidos y máscaras especiales, lo que desaparece con el *Concorde*.

Esta aeronave, que representa una verdadera revolución tanto desde el punto de vista velocidad como de navegación, tiene una ve-

Un avión cuyo peso es de unas 150 toneladas, en el momento de tomar tierra y ponerse en contacto con la pista de cemento, produce un considerable impacto. El aparato vuela a más de 200 km por hora y el tren de aterrizaje ha de amortiguar este choque de modo que los pasajeros ni lo adviertan. La fotografía muestra el momento de instalar las ruedas del tren de aterrizaje en el primer prototipo del «Concorde». El fuselaje se encuentra a unos 6 m del suelo, lo cual es visible si se compara con la estatura de un hombre.





Interior de los talleres de Toulouse-Blagnac durante la construcción del primer prototipo del «Concorde 001», es decir, francés, puesto que el que se fabricaba en Inglaterra llevaba la denominación «002». Obsérvese la ancha y al mismo tiempo estilizada ala en forma de delta. Son claramente visibles los seis alerones que, con el timón de popa controlan la dirección y movimientos del aparato. También pueden verse las dos toberas de los dos reactores correspondientes al ala izquierda del avión.

locidad óptima de 2200 km/hora. Vuela a una altitud comprendida entre los 15 000 y los 18 000 m y puede franquear una distancia de 6800 km sin repostar combustible, gracias a sus extraordinarios motores, que son una obra de arte de la ingeniería aeronáutica.

El *Concorde* está propulsado por cuatro motores a reacción *Olympus-593,* construidos por la Rolls-Royce y S.N.E.C.M.A., firmas británicas y francesa, respectivamente. Están colocados debajo de las grandes alas, en la parte trasera, dos a cada lado del fuselaje. Cada uno de ellos desarrolla un empuje de 15 800 kilos y tiene una longitud de 7,3 metros.

El empuje total de los cuatro turborreactores *Olympus-593* equivale a la potencia del transatlántico *Queen Mary* o, si se prefiere, a la de unos 5500 coches de turismo.

Pero el principal mérito de los motores del *Concorde* no reside en su potencia. Lo más extraordinario de ellos es su sensibilidad, el haber conseguido controlar esa potencia al máximo. Esto significa que pueden variar la velocidad del *Concorde* entre Mach 0,9 y Mach 2.2. En otras palabras, que esa aeronave puede pasar del vuelo subsónico al supersónico, y vivecersa, con gran facilidad.

Otra innovación realmente notable del *Concorde* es que su morro y visera son basculantes, de acuerdo con las necesidades del vuelo y para mantener sus características aerodinámicas. Durante el despegue y el aterrizaje se inclinan hacia abajo, para permitir mayor campo de visibilidad a los pilotos.

Durante las fases de vuelo transónico y supersónico, el parabrisas de la cabina de pilotaje se recubre por la visera especial, que sirve para dar al aparato una forma aerodinámica perfecta, al tiempo que protege a la parte frontal contra los efectos del gran recalentamiento producido por el roce con el aire.

Primeros vuelos del «Concorde»

El *Concorde* está pensado para llevar tres tripulantes principales: el primer piloto, el copiloto y el mecánico navegante. Para facilitar el trabajo de los dos pilotos, el equipo está automatizado al máximo, aunque permite intervenir a los tripulantes en todo momento.

La instalación se compone de dos sistemas independientes que suministran los datos de navegación a un indicador cartográfico, el cual tiene un pequeño proyector de films (cartas de navegación) e indica la ruta a seguir en una pantalla circular de 20 centímetros de diámetro. Los cambios de rumbo no exigen ningún cálculo: el piloto hace virar su aparato hasta que la aguja que indica la línea a seguir pasa por el punto que se desea sobrevolar.

El 2 de marzo de 1969 el *Concorde 001* se dispuso a realizar su primer vuelo. Con gran expectación se siguieron las maniobras que situaron al aparato fuera del hangar. Los pilotos saludaron a través de las ventanillas y se prepararon para llevar a cabo su cometido. Para este primer vuelo la tripulación estuvo compuesta de cuatro hombres: André Turcat, famoso director de pruebas en vuelo de la Sud Aviation, como piloto; Jacques Guinard, como copiloto; Henri Perrier, como ingeniero navegante, y, por último, Michel Retif, como mecánico navegante.

Eran las 15,15 cuando se efectuó la puesta en marcha de los turborreactores *Olympus*. Todo parecía marchar con normalidad. Los indicadores no acusaban ningún fallo. Diez minutos más tarde, el *Concorde* comenzaba a rodar lenta y majestuosamente hacia la pista de salida, en el campo de Toulouse, mientras la emoción embargaba a los cientos de asistentes a la prueba: autoridades, técnicos, diversos pilotos franceses y británicos, trabajadores de Sud Aviation (que no querían perderse la ocasión de ver volar lo que habían contribuido a crear), empleados del campo y, tras las barreras de seguridad, multitud de ciudadanos de Toulouse que habían dejado sus ocupaciones para ver volar a su *Concorde*, al avión de Francia por excelencia.

El aparato se mantuvo unos 15 minutos en la pista, con los motores en marcha, haciendo tiempo para que los materiales se dilataran y estuvieran preparados para resistir la tensión que les esperaba. Jacques Guignard anunció a la torre que estaba listo para la prueba, y les dijo a sus camaradas, quizá para eliminar la tensión que flotaba en el ambiente: «De aquí ya no podemos salir, hay demasiada gente mirando».

Se soltaron los frenos y el *Concorde* empezó a rodar por la pista, adquiriendo velocidad. Veinticinco segundos después, cuando ya había recorrido 1400 m, abandonó el suelo, despegando con soltura y majestuosidad. Eran las 15,40 horas.

Seguidamente despegaron dos aviones de acompañamiento: un *Meteor* y un *MS 760 Paris*, a bordo de los cuales se encontraban algunos técnicos, un fotógrafo de Sud Aviation y una cámara de televisión, que realizaba una emisión en directo.

Este primer vuelo sólo duró 28 minutos. La tripulación probó la eficacia de los mandos y simuló una avería en uno de los motores

Un moderno avión posee, como un ser vivo, una estructura nerviosa que en este caso es eléctrica. Una auténtica, complicada y extensísima red de cables, registros, botones, interruptores e indicadores, aseguran el perfecto movimiento de cada parte. Desde el pequeño timbre con que un pasajero puede avisar a la azafata que acude presta hasta el botón rojo que se enciende para indicar que un motor se calienta demasiado. Del morro de proa a la cola y de punta a punta de ala, los cordones eléctricos se hacen responsables de un perfecto funcionamiento. Dentro de cada «Concorde» se instalan unos 240 km de cable.

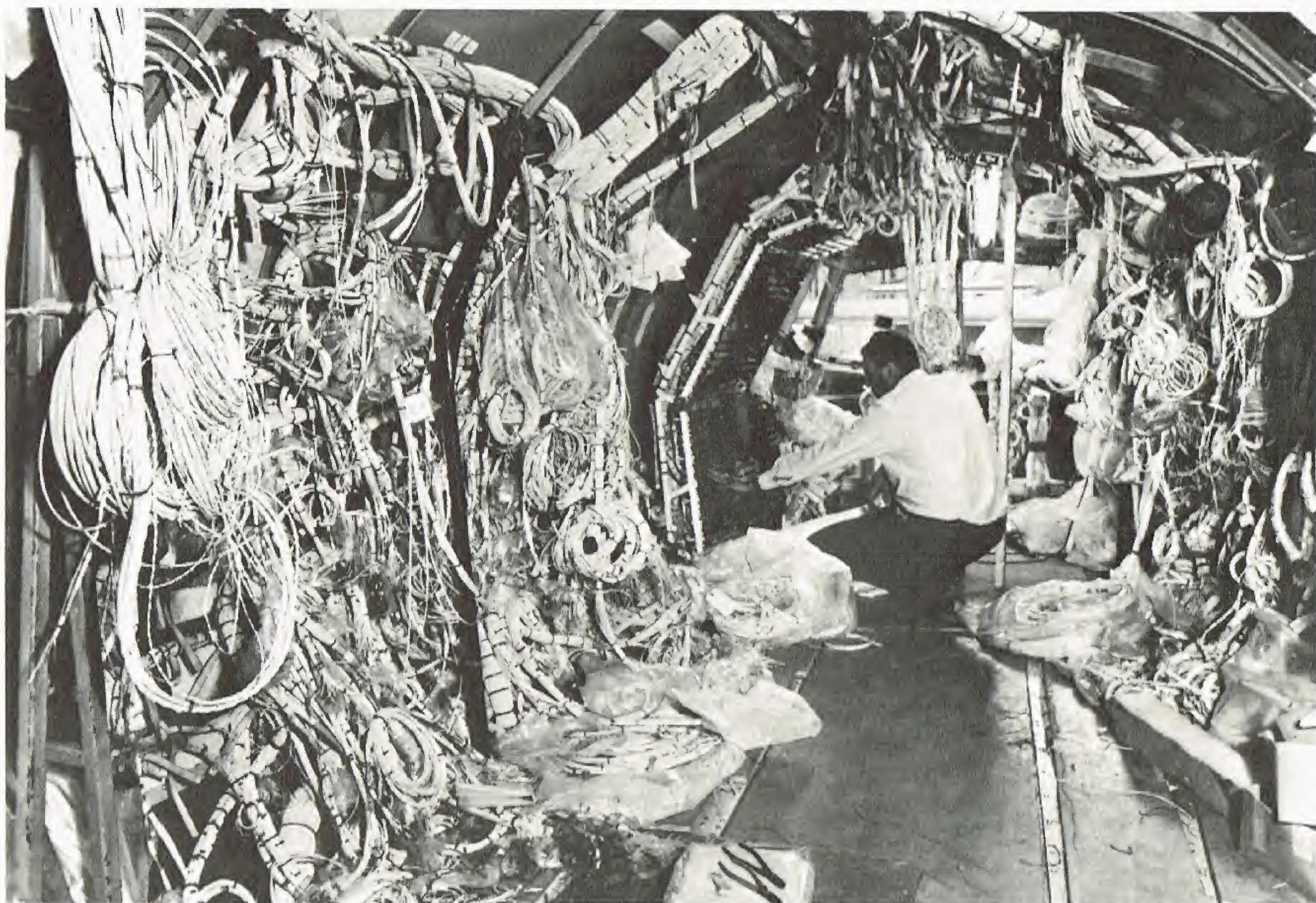
a fin de verificar el comportamiento de los tres restantes. Todas las pruebas de este primer vuelo, que fue subsónico, por supuesto, resultaron altamente satisfactorias.

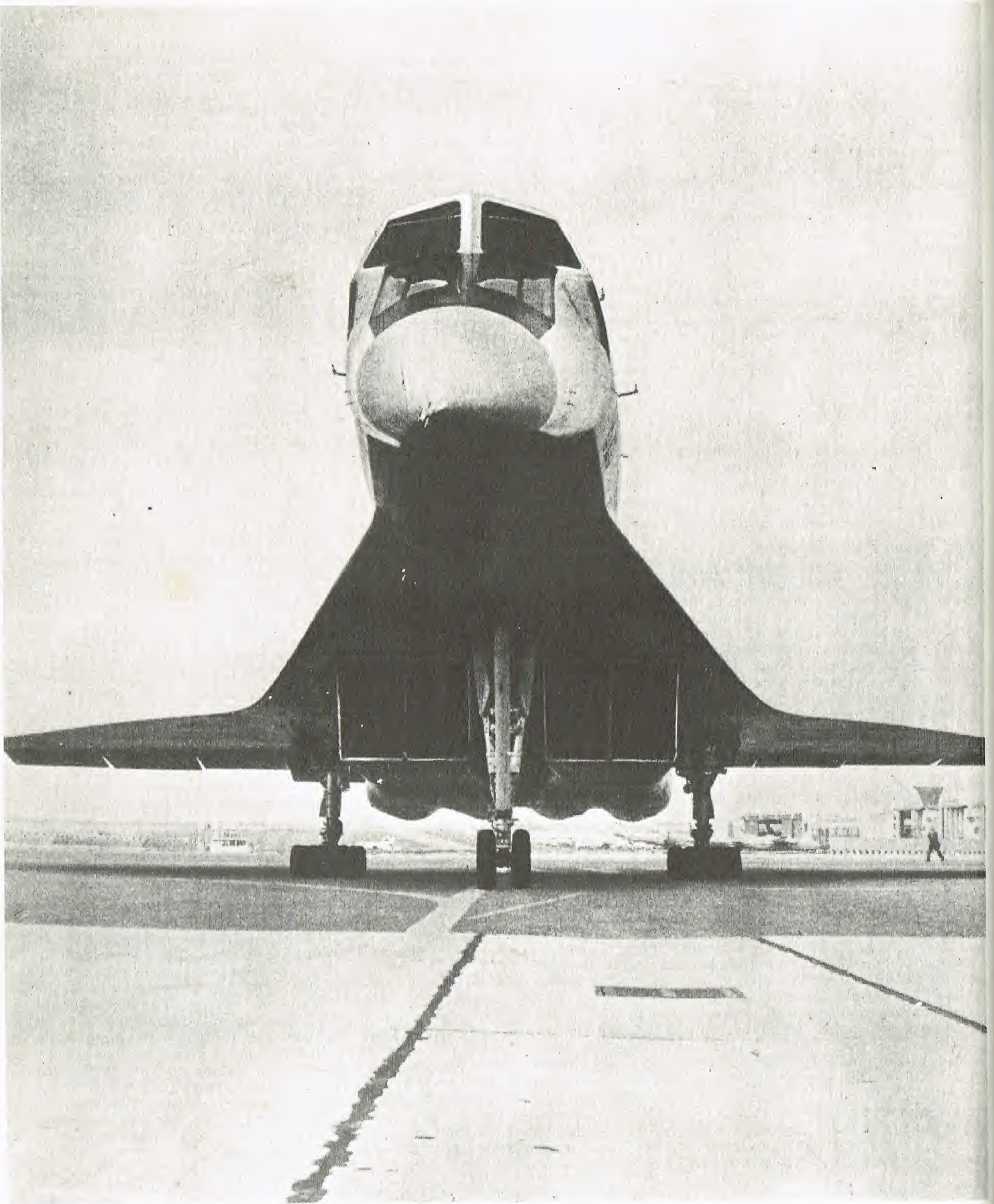
Finalmente, el *Concorde* se posó en el punto preciso en la pista de aterrizaje, utilizando su paracaídas de frenaje para reducir la velocidad. Seguidamente rodó hacia la pista de estacionamiento del aeropuerto, donde la tripulación fue recibida triunfalmente. Embargado por la emoción, el piloto André Turcat declaró: «La máquina vuela, y vuela bien».

Después de 44 vuelos de prueba, el *Concorde* efectuó su primer vuelo supersónico de prueba con todo éxito. En este 45.º vuelo, que tuvo lugar en la región de Toulouse el 1 de octubre de 1969, se pasó la barrera del sonido con toda normalidad y el aparato no acusó ninguna anomalía. Tanto los motores como el fuselaje y estructura aerodinámica respondieron a lo que se esperaba de ellos, principalmente los primeros, que llevaban acumuladas más de 7298 horas de funcionamiento sin el menor fallo.

El resultado de estas experiencias es que los responsables del proyecto *Concorde* dieron el visto bueno para proseguir la construcción de nuevos ejemplares a fin de acortar los plazos de entrega de los primeros aparatos a las compañías aéreas.

En la Exposición Aeronáutica de 1971 el *Concorde* causó profunda impresión y fue visitado por 3 350 000 personas.





EL «TUPOLEV-144»

Así que los técnicos franceses y británicos dieron a conocer los primeros diseños del *Concorde,* los gobernantes soviéticos también decidieron emprender la construcción de un transporte supersónico. Pusieron al frente del proyecto al genial ingeniero aeronáutico Alexei Tupolev, quien había creado varios aviones rusos que llevan su apellido.

Una vez el proyecto estuvo definido, la puesta a punto del *TU-144* experimentó una carrera contra reloj para lograr el objetivo que se habían propuesto los dirigentes soviéticos. Todo el potencial tecnológico de la URSS se puso en marcha, contando el equipo de Alexei Tupolev que disponía de todos los privilegios posibles. No eran necesarios los titubeos ni la votación de presupuestos. Sólo se exigían resultados. Y éstos se cumplieron felizmente, pues el *Tupolev-144* realizó su primer vuelo de prueba el 31 de diciembre de 1968, es decir, dos meses antes de que lo hiciera el *Concorde 001.* En este primer vuelo del *TU-144* el equipo de tripulantes estuvo compuesto por los pilotos Eduard Elian y Mikhail Kozlov, ayudados por Yuri Seliverstov y el ingeniero de pruebas Vladimir Benderov.

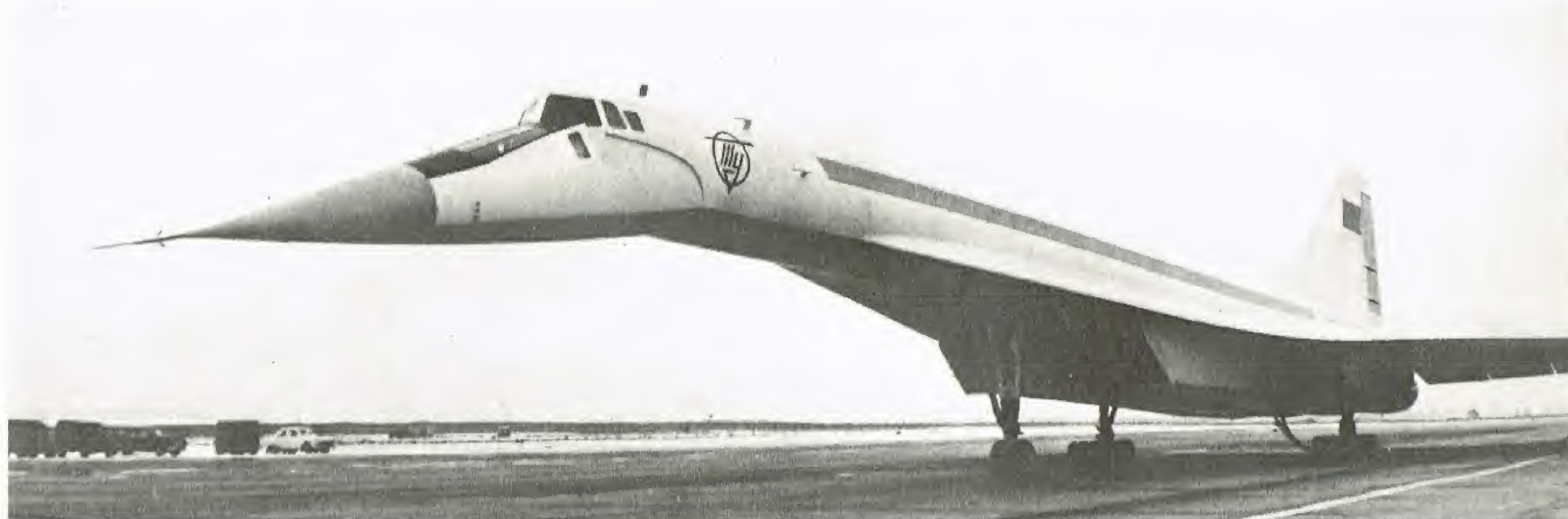
Este avión, cuyas líneas aerodinámicas son casi iguales al *Concorde,* está propulsado por cuatro reactores Kusnetsov NK-144 de 17 500 kilos de empuje. Su envergadura es de 27,6 m y su longitud de 58,5 m. Su peso máximo al despegar es de 130 000 kilos y puede alcanzar una velocidad óptima de 2400 km/hora. Sin repostar, puede franquear distancias de 6500 kilómetros.

Como puede verse, las características de este aparato son muy similares a las del *Concorde,* del que también se ha copiado el morro basculante y la capacidad de pasajeros.

Cuando el 25 de mayo de 1971 el *Tupolev-144* se posó en los terrenos de Le Bourget, los franceses creyeron contemplar una copia del *Concorde,* tan grande era su parecido. Hasta tal punto son parecidos los dos aviones que los franceses han apostillado al *TU-144* con el nombre de *Konkordov.* Sin embargo, si se examina detenidamente este aparato se verá que posee algunos detalles importantes distintos.

Su morro basculante permite adoptar posiciones de 5° a 7°, mientras en el avión francés la inclinación es de 12°. Los cuatro motores están colocados en el *Tupolev-144* uno al lado de otro mos-

Andrei Tupolev, muerto en 1972 a la edad de 84 años, era un nombre mítico en la URSS. El bombardero TU-2 construido por él tomó parte en la II Guerra Mundial, luego apareció el TU-4 y más adelante diversos prototipos que llevaron todos el nombre de su creador. El TU-144 fue diseñado por su hijo Alexei y con él la Unión Soviética ha pretendido mostrar a Occidente que el sistema comunista puede hacer cualquier cosa que el capitalismo se proponga. El parecido entre el «Tupolev-144» y el «Concorde» es muy grande, pero si se examina con cierto detalle, la toma de aire de los reactores, por ejemplo, se verá que entre ambos existen diferencias notables y características.

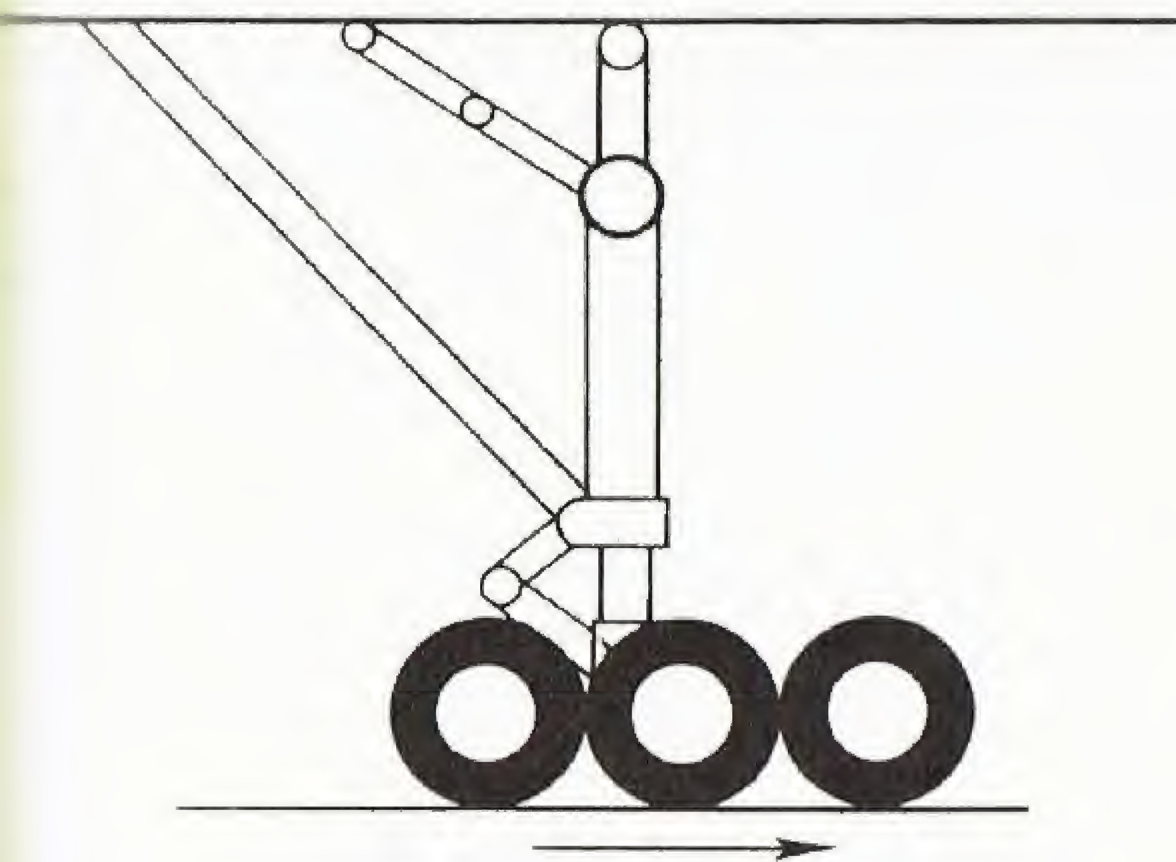
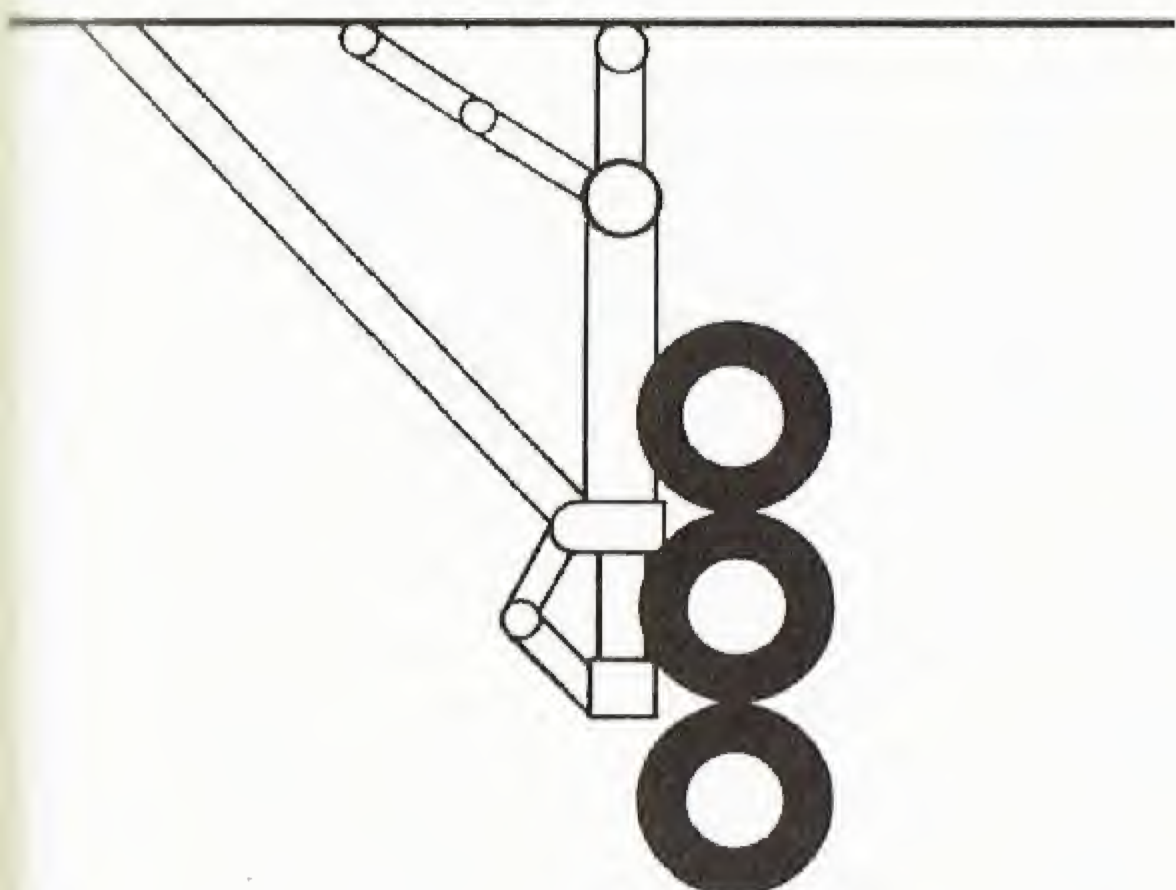
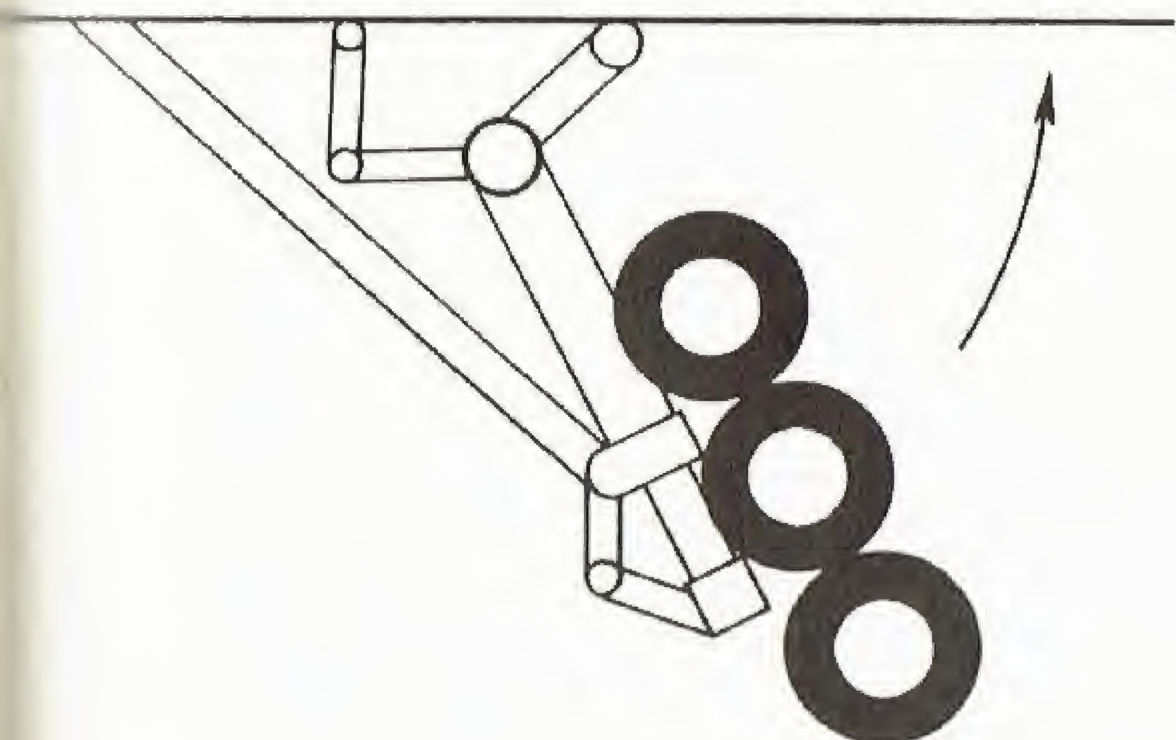


trando unas tomas de aire netamente rectangulares. El tren principal de aterrizaje funciona en éste de un modo muy curioso. Las 12 ruedas que lo componen son menores que las del *Concorde* (70 cm en el primero, 150 cm en el segundo). Las ruedas, en una primera fase adoptan una posición vertical para replegarse en un ángulo de 180° y entrar en el dispositivo del ala en posición completamente invertida a como ruedan en la pista, sistema muy audaz que no posee ningún avión europeo.

Todo en el *Tupolev-144* es más simple, menos perfeccionado que en el *Concorde;* por ejemplo, la parte inferior del ala delta es totalmente plana en aquél mientras en éste adopta una forma ligeramente

El «Tupolev-144» fue presentado en Moscú el 21 de mayo de 1969, causando una extraordinaria impresión. Se trataba del primer avión de transporte supersónico construido por la Unión Soviética capaz de volar a 2400 km por hora y a una altura teórica de 20 000 m. Una novedad que no es posible hallar en ningún avión comercial de Occidente es el sistema de replegado del tren de aterrizaje. Como puede verse por el dibujo que ilustra la página siguiente, el grupo de ruedas, en lugar de doblarse, realizan un giro vertical de 180° y de esta forma se introduce dentro del fuselaje.



alabeada. Sin embargo, lo que extrañó más a los técnicos franceses fue que llevara 20 toneladas menos de carburante que el prototipo franco-inglés. ¿Cómo era posible si su radio de acción y demás características son muy similares como puede verse por esta tabla?

	Concorde		*Tupolev-144*	
Longitud	62,1	m	58,5	m
Envergadura	25,6	»	27,6	»
Carga	94	ton	70	ton
Peso al despegar	159	»	130	»
Radio de acción	6 800	km	6 500	km
Velocidad	2 200	km/h	2 400	km/h
Altura	18 000	m	20 000	m

EL «BOEING 747»

Así como los dos anteriores tipos de aviones fueron proyectados para rebasar el Mach 2, el *Boeing 747* fue creado para convertirse, en su tiempo, en el mayor avión de transporte del mundo por lo que su velocidad de crucero, que era de 1000 km/hora no alcanzaba el Mach 1, pero lo que se perseguía con él era una gran capacidad de carga y de pasaje.

Su primer vuelo lo realizó en Paine Field, Everett (Washington), el 9 de febrero de 1969, fecha que puede considerarse histórica, por cuanto se inauguraba la era del transporte de los reactores gigantes. El aparato fue tripulado en esta ocasión por el famoso piloto de pruebas Jack Waddell, ayudado por Brien Wygel como copiloto y Jess Walick como ingeniero de vuelo, que no tuvieron dificultades para dominar a aquel mastodonte del aire. Después del vuelo, Jack Waddell hubo de reconocer que el avión era tan ligero y obediente que se hacía difícil creer en su gran tamaño. Se demostró que, además de ser un gigante, volaba perfectamente, lo cual hizo subir el número de ventas. Así, en aquel mes de febrero el total de unidades pedidas se elevaba a 167, tres de ellas por la compañía española IBERIA.

El *Boeing 747* fue presentado al público durante el transcurso del XXVIII Salón Internacional Aeroespacial de Le Bourget. En principio, parecía que no se presentaría, pero una vez abierto el Salón y vista la importancia que adquiría el *Concorde,* ante el que se formaron largas colas de visitantes para verlo, los norteamericanos decidieron mandar el *Boeing 747* a Le Bourget.

El interés del público por el *Boeing 747* se puso de manifiesto el mismo día de su llegada. Media hora antes del aterrizaje, la pista fue abarrotada por cientos de fotógrafos y periodistas de todo el mundo.

El gigante, pintado de blanco y azul, apareció entre nubes, majestuosamente, y descendió con suma facilidad, sin mucho ruido y apenas humos. Se posó lenta y dócilmente en la pista, mientras cientos de cámaras entraban en acción.

Para comprender los grandes avances tecnológicos de hoy sólo hay que valorar las características del *Boeing 747.* Tiene una longitud de 70,5 m, una envergadura de 59,6 m y una altura de 19,3 m. Está equipado con cuatro turborreactores Pratt & Whitney JT 9D de 19 730 kilos de empuje cada uno. Su potencia conjunta equivale a la de unos 6900 automóviles de turismo, la necesaria para levantar los 322 000 kilos que pesa el aparato al despegue, e imprimirle una

velocidad de crucero de más de 1000 km/hora. Pese a su tamaño y potencia, esos motores son más silenciosos que los usados por los aviones comerciales de menor capacidad de carga.

El fuselaje ofrece una sección sensiblemente circular de 6,48 m de diámetro y tiene una longitud de 70,51 m. Para dejar mayor espacio al pasaje, la cabina de pilotaje está situada en un punto elevado, a modo de piso superior o ensanche de la plataforma delantera.

Las alas tienen una envergadura de 59,64 m y están fabricadas a base de aleaciones en las que el aluminio ocupa lugar preferente. Interiormente están divididas en 188 paneles algunos de una sola pieza de 32 m. Para dar firmeza a los depósitos y mamparos existen 108 nervaduras metálicas.

El tren de aterrizaje (delantero, posterior y los de las alas) es replegable y está constituido por 18 ruedas. En el momento del aterrizaje el tren posterior es el que primero toma contacto con el suelo y luego lo hacen los situados bajo las alas. Un *Boeing 747*, prácticamente puede aterrizar en una pista usada normalmente por un *Boeing 707*.

El radar meteorológico es capaz de detectar una formación nubosa o cualquier accidente geográfico situado a una distancia de 540 km. Sus emisores-receptores de alta y altísima frecuencia le permiten mantenerse en contacto constante con cualquier base o centro emisor de su ruta. Una central de «navegación por inercia» asegura la absoluta regularidad del rumbo constituyendo el cerebro del aparato, con independencia de la maniobra que desee realizar el piloto. En un momento determinado este complicado mecanismo proporciona al capitán de la nave los siguientes datos principales: posición del avión en longitud y latitud, posición en la ruta previamente programada, velocidad del aparato y del viento, fuerza de éste y dirección, rumbo geográfico, etcétera.

El *Boeing 747* tiene 10 puertas de entrada, 5 en cada lado del fuselaje, situadas a 5,36 m del suelo y otra para la tripulación que permite el acceso directo a la cabina de pilotaje.

La fotografía apenas necesita comentario. En primer término puede verse un «Boeing 707», del que hemos hablado en otro artículo de esta obra y que es mundialmente conocido porque presta servicio normal en casi todas las líneas aéreas del mundo. Es un cuatrirreactor que puede transportar unos 170 pasajeros. En el fondo y a su lado, su hermano mayor, el «Boeing 747», el gigante del aire, capaz de llevar en su interior hasta 490 pasajeros. Con él se ha pretendido aumentar la carga, pero sin llegar a rebasar la velocidad del sonido. Este gigante es, pues, un mastodonte subsónico.





En los vuelos a larga distancia el pasajero llega a experimentar sentimientos de claustrofobia y para evitarlo es preciso distraerle. De ahí que se le sirvan comidas y bebidas, se le ofrezcan periódicos, revistas, audiciones musicales y proyecciones cinematográficas. Ésta es la cabina o sala de primera clase de un «Boeing 747». A la derecha, puede verse la escalerilla que conduce al piso superior donde se encuentra el bar y sala de reunión. Todo es amplio y confortable para dar una sensación de bienestar y seguridad.

Dada la gran capacidad de este avión (que varía según la firma que lo adquiere, pero que suele ser de unos 360 pasajeros), éste dispone de distintos salones correspondientes a otras tantas clases. El «salón azul» está en la parte delantera y suele tener unos 24 sillones de lujo. Una escalerilla en espiral permite el acceso a los pasajeros al «salón club» que es un verdadero «living» de conversación y descanso, con seis grandes ventanillas, servicio de bar, etcétera.

El «salón violeta», para la clase turística, se compone de una sección con unos 28 sillones llamada zona de quietud y luego, más atrás, otra mayor en la que los sillones están emplazados en filas de nueve. Hay también el «salón rojo» y luego el «salón amarillo», el más espacioso, pues en él pueden caber hasta 114 pasajeros.

Los servicios de cocina y bar disponen, entre otros, de hornos eléctricos para calentar los platos, refrigeradores, lavaplatos, etc.

Como el pasajero del *Boeing 747* ha de pasar largas horas en el aparato, puesto que está destinado a travesías dilatadas, ha sido cuidada al máximo la comodidad y distracción de los viajeros. Existen cuatro salas de cine que pueden proyectar, naturalmente, programas distintos. Además, en los brazos de los sillones hay audífonos de modo que el usuario pueda seleccionar la música que prefiera.

Tres grupos de acondicionadores de aire mantienen un determinado nivel de presión y temperatura asegurando, además, la constante ventilación de los distintos salones.

Las bodegas son tres, con una capacidad total de 150 m cúbicos, lo que permite admitir, además del pasaje, de 18 a 22 toneladas de carga.

Otros gigantes del aire

Si técnicamente es posible imaginar que se pueden construir aviones cada vez más potentes y con mayor capacidad de carga, velocidad, etc., esto no parece tan factible cuando se considera el problema coste. La complejidad de un moderno avión como los citados es tan grande que requiere no sólo la cooperación de numerosas empresas, sino también la financiación total o parcial por parte del Estado. De otra parte, se considera que la producción de aviones no comienza a ser rentable sino a partir de 300 aparatos vendidos.

En 1965 la URSS lanzó el *Antonov-22* con un peso de 250 toneladas, dotado de 4 turbopropulsores y capaz de transportar 80 toneladas a 5000 km de distancia. De él se decía que en su versión civil sería capaz de admitir hasta 724 pasajeros.

En 1971 se estudió la posibilidad de construir el *C-5A Galaxy* norteamericano de 350 toneladas de peso y capaz de transportar hasta 210 toneladas a unos 4800 km. Tanto en éste como en el anterior la velocidad de vuelo era reducida (700 km/hora para el primero y 900 para el segundo). Se trataba, pues, de aviones de carga.

Se proyectaron también el *Boeing 2707* de 288 toneladas de peso que llevando 234 pasajeros podría alcanzar el Mach 2,7 con un radio de acción de 8000 km. Y, como contraste, se pensó en un *Boeing* gigantesco, de 1600 toneladas, pero que sólo volaría a 600 km/hora.

¿Podrían estos mastodontes del aire competir con el tren y el barco? A primera vista la respuesta es afirmativa, pero no lo es si se considera el precio del flete, prohibitivo para mercancías normales. Entonces, sólo queda el producto frágil, caro o delicado. Mas para él no son necesarios estos gigantes ya que el volumen de la carga es reducido y no compensa el precio.

Cabe preguntarse también hasta qué punto continuará el incremento de producción de gigantes del aire y si se producirá una cierta saturación debido a la limitación de la mercancía a transportar, ya que el problema pasajero no exige, de momento, aviones capaces para mil plazas, por ejemplo, basta aumentar el número de aparatos actualmente en servicio para satisfacer las necesidades de un futuro próximo. No hablamos, como es lógico, de los problemas que puede plantear el viaje en el siglo XXI.

Una terrible y despiadada competencia enfrenta a las grandes empresas de construcción aeronáutica. No se trata sólo de un aspecto comercial, sino también político. La lucha entre «Concorde» y «Boeing» es un reflejo de la tensión entre la economía del Mercado Común Europeo y la poderosa industria norteamericana. Los colosos del aire sólo son rentables si los pedidos son elevados. Pero las necesidades mundiales, si bien crecientes, tienen un límite. En estos puntos está la clave del futuro de la aviación.





Viviendas submarinas

¿Son habitables los espacios submarinos? Esta pregunta, que podía parecer absurda hace unos años, ha sido formulada seriamente por numerosos hombres de ciencia interesados por la vida en esos espacios inmensos, desconocidos y llenos de riquezas. Los que han intentado la emocionante experiencia de permanecer bajo las aguas, dentro de casas submarinas, durante períodos de tiempo superiores a un par de días, se sienten fascinados. Se llega a una total ruptura con el bullicioso mundo «aéreo» puesto que la tranquilidad que bajo la superficie del mar se disfruta no puede hallarse en parte alguna.

Lo que pudiera parecer un sueño o una quimera fantástica se ha convertido en realidad. Hoy existen casas submarinas, auténticas viviendas ancladas debajo del agua, a varios metros de la superficie, naturalmente dotadas de aire respirable, pero en las cuales hombres audaces llevan a cabo una existencia en todo parecida a la que pueda disfrutar el resto de la humanidad en tierra firme.

La casa submarina del comandante Cousteau

Su creador ha sido el moderno capitán Nemo, digno émulo de los personajes de Julio Verne, el francés Jacques-Ives Cousteau, un hombre alto, delgado, de porte aristocrático y ojos azules. Actualmente es una figura de renombre mundial, director del Museo Oceanográfico de Mónaco, de la Oficina Francesa de Investigaciones Submarinas, propietario del buque oceanográfico *Calypso* y autor de dos libros sensacionales *(El mundo silencioso* y *El mar viviente),* el primero de los cuales inspiró una maravillosa película en color. Las aportaciones de Cousteau a la investigación submarina son notables y actualmente es el presidente de la Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (CMAS).

La idea de permanecer largo tiempo en el fondo del océano tampoco es nueva. El ilustre pionero de la exploración submarina, sir Robert H. Davis, inventor de la escafandra autónoma de oxígeno

que lleva su nombre, empleada para el salvamento de las tripulaciones de submarinos, expuso un proyecto de casas submarinas en 1935 en su obra *Buceo profundo y operaciones submarinas.*

Este proyecto no llegó a cuajar; en cambio, la casa submarina del comandante Cousteau ha sido una realidad y en ella han vivido dos hombres durante una semana, a 10 metros de profundidad y sin comunicación alguna con el mundo exterior, como no lo fuese la visita periódica de amigos buceadores y los dos médicos que diariamente los examinaban para comprobar su estado de salud y reacciones psicológicas.



La experiencia se desarrolló del 14 al 21 de septiembre de 1962. Los dos «oceanautas» habitaron en el interior de un cilindro horizontal de 5 m de largo y 2,50 de diámetro, cuyas paredes de plancha tenían 4 mm de espesor. Este cilindro, concebido por el comandante Cousteau y bautizado por él con el nombre de *Diógenes,* en recuerdo al tonel legendario del filósofo cínico, estaba rodeado de cadenas sujetas a enormes bloques de fundición que reposaban en el fondo, a 3 m por debajo del cilindro, o sea, a 13 m de profundidad. Como lugar apropiado para realizar la experiencia se escogió una abrigada cala de la costa marsellesa, próxima a la isla de Pomègues. En la parte inferior del piso del cilindro se abría un pozo que comunicaba directamente con el agua, y una escala sujeta al pozo permitía la entrada y la salida de los buceadores.

En el interior del cilindro existía equipresión, o sea, que la presión exterior era idéntica a la interior, tal como ocurre en las cam-

panas de buzo. A causa de ello, cuando Albert Falco, extraordinario buceador de 35 años, y Claude Wesly, su compañero, de 30 años, salían del cilindro para ir a efectuar diversos trabajos en el fondo del mar (diariamente buceaban durante cinco horas) no tenían que preocuparse por los problemas que crean los cambios de presión. Se encontraban en el mar como en su elemento. Refiere Cousteau que hubieran podido vivir sin ningún vínculo con el mundo exterior. Si el equipo de superficie multiplicó los instrumentos y los cables que los unía a los dos buques de superficie del «Office Français de Recherches Sous-marines», el *Calypso* y el *Espadon,* y a la isla de Pomègues, se hizo para realizar mejor las observaciones científicas y para crear en la estación experimental unas condiciones de vida más normales, que daban a los dos oceanautas un sentimiento de seguridad total.

Hay que tener en cuenta que, como los astronautas, Falco y Wesley vivieron en otro mundo y en otro ambiente. En realidad se convirtieron en hombres distintos, que por un tiempo escaparon a su condición de terrestres. Para comprender bien todo el alcance que tuvo su experiencia, piénsese que la casa metálica, en la que habitaron durante toda una semana, no era una campana de buzo perfeccionada, ni un submarino, ni un batiscafo, ni una escafandra autónoma corregida y aumentada. Hay entre todos estos ingenios, utilizados desde hace mucho tiempo, y la casa submarina, tanta diferencia como entre un avión o un globo y un cohete. Los submarinistas vivieron y respiraron durante siete días a una presión de 2 kg/cm^2, en lugar de hacerlo a 1 kg/cm^2, como es normal. Gracias a esto pudieron abandonar diariamente su habitación para trabajar varias horas en el fondo, sin tener necesidad de remontar a la superficie para someterse a una larga descompresión, porque a 10 m de profundidad la estancia puede ser prácticamente indefinida y no requiere descompresiones. El aire que respiraban lo facilitaba un aparato instalado en la isla, que se hallaba a la presión hidrostática y no a la presión atmosférica.

Sin embargo, pese a todo cuanto los unía a la tierra, Falco y Wesly no tardaron en experimentar una auténtica metamorfosis. Sus compañeros de la superficie vieron cómo poco a poco iban olvidando el mundo terrestre y sus problemas. Sus compañeros aún existían para ellos, pues respondían a sus preguntas, pero cesaron de ser su centro de referencia. Dejaron de manifestar interés alguno por el tiempo que hacía en el exterior. Wesly, muy unido a su esposa, y que experimentaba un extraordinario afecto por su hija, hasta el punto de hallarse profundamente emocionado cuando se separó de ellas, transcurridas algunas horas, dejó de interesarse por aquellos dos seres tan queridos. Los científicos que desde la superficie los estudiaban adivinaron que no se trataba de una simple actitud pasajera, sino de una ruptura completa, como si el mundo acuático les impusiera un nuevo orden de vida y de pensamientos. No abrieron ni uno solo de los libros que se llevaron con ellos y el propio Wesly comunicó a Cousteau: «El buceo ha adquirido otro sentido; tenemos nuevos reflejos y el espacio se organiza de una manera diferente».

Sin duda se creía ya convertido en pez, y, en efecto, casi eran unos peces. Cousteau los veía vagar sobre las extensiones arenosas, sobrevolando las praderas de posidonias para embocar, con movimiento de aletas increíblemente suaves, la gran avenida iluminada por los proyectores, que ellos bautizaron con el nombre de «Avenida de las Holoturias», flanqueada a intervalos regulares por las barricas

El comandante Jacques-Yves Cousteau, nacido en 1910, es un hombre totalmente entregado, fascinado por el «mundo del silencio». Los que nunca han buceado pudieron contemplar una hermosa película por él realizada en 1955 y que tenía este título, en la que se ofrecían las maravillas de estas regiones casi totalmente ignoradas. A la izquierda de la fotografía de la página anterior, puede verse una especie de columna que sostiene una plataforma. Se trata de una boya tubular ideada por Cousteau, de 69 m de longitud, capaz de sumergirse hasta 52 m y en cuyo interior pueden vivir varias personas. Su nombre no puede ser más sugeridor: «La isla misteriosa».

metálicas invertidas, llenas hasta la mitad de aire, y que Wesly había utilizado en una ocasión, «saltando de una a otra», al quedarse sin aire su escafandra por un defecto de carga.

Falco y Wesly, observados permanentemente desde el exterior por la televisión, daban a veces la impresión de representar una película con movimiento retardado, con sus gestos lentos, sin inspiraciones amplias y sus pesados movimientos. Era la contrapartida de la facilidad de movimientos que mostraban en el agua. En el interior de la casa, a pesar de hallarse en excelente forma, sentían su peso, experimentaban de nuevo la acción de la gravedad. La inmersión era para ellos una fiesta y una liberación.

Falco anotó en su diario: «Es verdad, me importa poco lo que sucede allí arriba. Bajo el agua todo transcurre tan de prisa, que uno no se da cuenta del paso del tiempo. No sería difícil hacerme creer que entré ayer y que aún tengo una semana por delante. Me siento completamente aparte. El agua empieza a estar verdaderamente a nuestro alcance. Soy feliz de verdad cuando estoy solo con Claude y no viene ningún buceador de la superficie para seguirnos o filmarnos. Con sus cámaras, sus aparatos fotográficos y su aletas, remueven la arena y el fango y nos "estropean" el paisaje. Tenemos aquí un mundo, una vida que solamente Claude y yo conocemos. Es la primera vez, en veinte años de buceo, que tengo "tiempo" de ver. La pradera de posidonias, por ejemplo, es algo fantástico, especialmente de noche, cuando la visitamos con un potente reflector. Entonces la vemos pululante de hipocampos, de anémonas, de pequeñas langostas, y de peces».

Para terminar, he aquí las palabras que escribió el propio comandante Cousteau:

«La vida submarina es posible. Ahora ya podemos asegurarlo.

»Los hombres pueden vivir largo tiempo en una atmósfera comprimida y en contacto con el agua, trabajando día y noche sin dejarse dominar por la angustia y por el pánico.

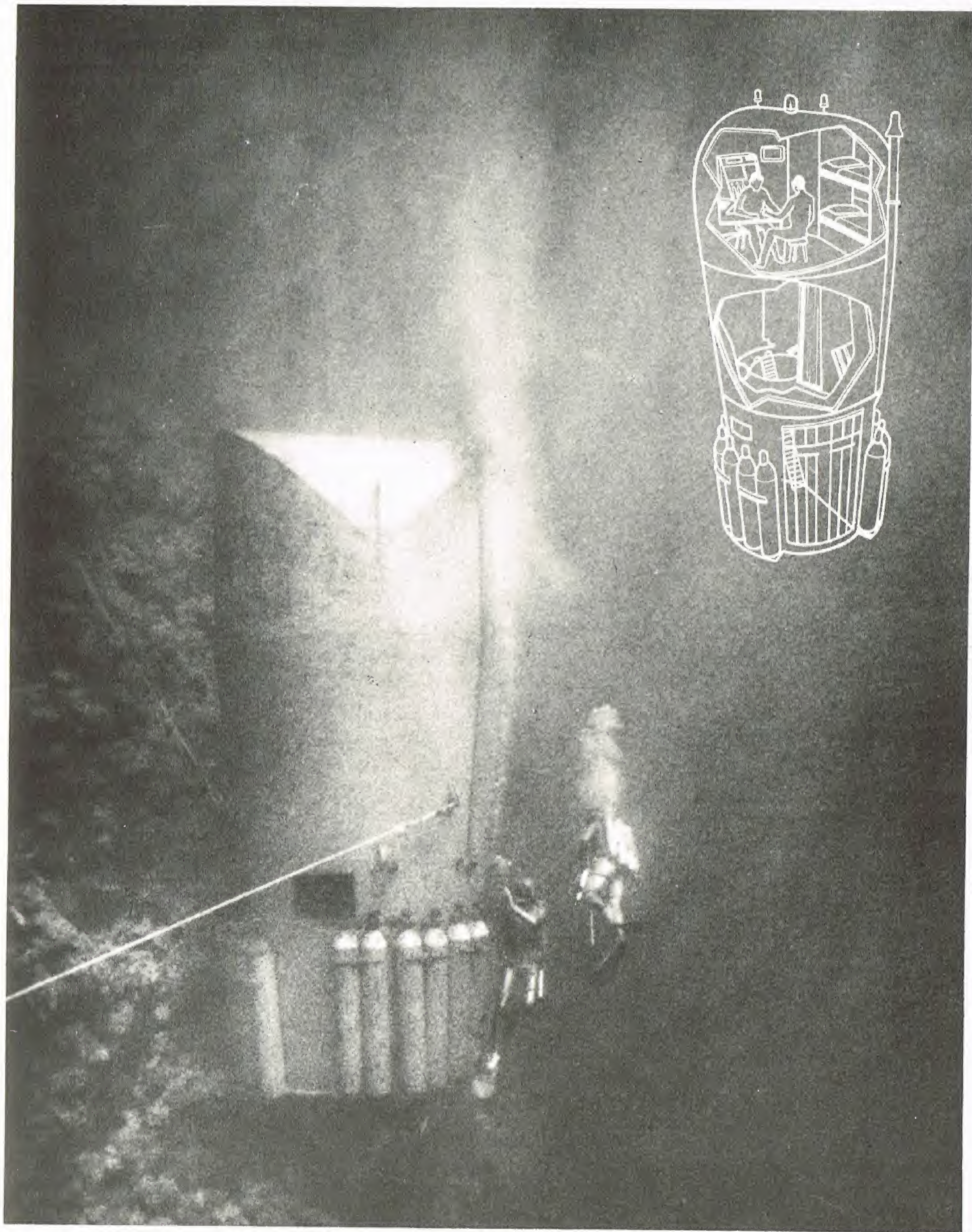
»La próxima casa que sumergiremos a la altura de Marsella tendrá tres o cuatro piezas. Sus moradores serán más numerosos. En esta ocasión se tratará de un equipo, de una verdadera estación submarina. La duración de la estancia será sensiblemente mayor y la profundidad más grande: veinticinco metros. Y los oceanautas trabajarán cinco horas diarias a 50 m de profundidad. Según recientes estudios, parece ser que la saturación del nitrógeno en los tejidos humanos permanece estacionaria a partir de cierto límite, sea cual sea la profundidad alcanzada, con lo cual bastará una descompresión normal al fin de la estancia en el fondo por prolongada que ésta sea. Los oceanautas se bastarán a sí mismos en lo posible. Dispondrán de reservas de víveres, y si desean alimento fresco, se lo procurarán mediante la caza submarina.

»Después iremos a mayor profundidad. Viviremos en lugares donde la presión que reine será de 7 u 8 kg/cm^2, o sea, 70 u 80 m. Habrá que precaverse únicamente de la embriaguez de las profundidades y para ello utilizar mezclas o cócteles, como han experimentado el suizo Keller y Boyard, en su descenso a 185 metros.»

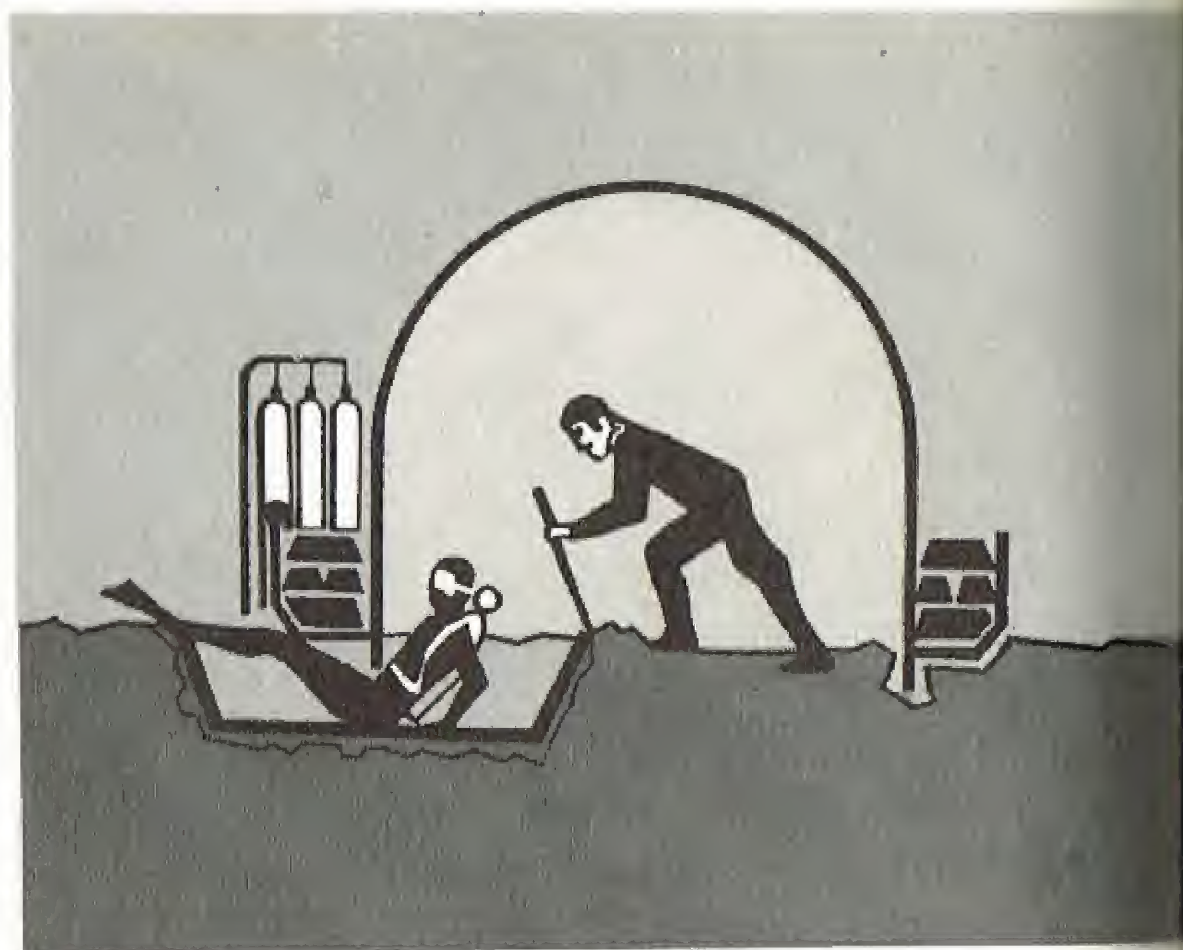
La «Operación Precontinente N.º 2», organizada por el comandante Cousteau, tuvo como escenario las quietas aguas del mar Rojo. En la fotografía puede verse «La Fusée» (el cohete), cilíndrico que solía descender hasta unos 26 m de profundidad. Como se refleja en el esquema de la parte superior derecha, en su interior podían vivir dos personas. La parte superior era el hogar, la vivienda propiamente dicha, dotada de camas, mesa, etc. En la fotografía se aprecia una serie de tubos o depósitos de aire comprimido destinados a asegurar la habitabilidad de las cámaras. Dos acuanautas provistos de escafandra autónoma y aletas en los pies acaban de salir de la habitación submarina.

La operación «Precontinente N.º 2» en el mar Rojo

Un año después, el comandante Cousteau organizó la Operación «Precontinente N.º 2» en las purísimas y cristalinas aguas del mar Rojo. En ella intervinieron los elementos siguientes: 1.º, la «Étoile» (Es-



trella), casa submarina de forma radial, dotado de dormitorios, cámara de mando, comedor, laboratorios, cámara oscura, sala de duchas, etcétera, y provista de amplios ventanales de vidrio resistente que permitían observar el fondo marino. Este elemento, que se sostenía sobre pies extensibles, se fondeó a 10 m mediante lingotes de plomo; 2.º, la «Bulle» (Burbuja), de forma aproximadamente esférica, también sobre patas extensibles, abierta por su parte inferior y destinada a albergar, como un auténtico garaje submarino, a la *Soucoupe Plongeante* (platillo buceador); 3.º, el platillo buceador propiamente dicho, también llamado *Denise,* utilizado en misiones de exploración hasta más de —300 m, y 4.º, la «Fusée» (Cohete), así llamada por su forma, que recuerda a una fabulosa astronave posada en el fondo de un mar venusiano. Ésta fue la segunda casa submarina, fondeada a —26 m cerca de la primera, con la que se hallaba unida mediante cables telefónicos. Ocupada por dos hombres durante una semana (en la «Estrella» vivieron cuatro hombres durante un mes), servía de base para descensos de sus habitantes hasta —50 metros.

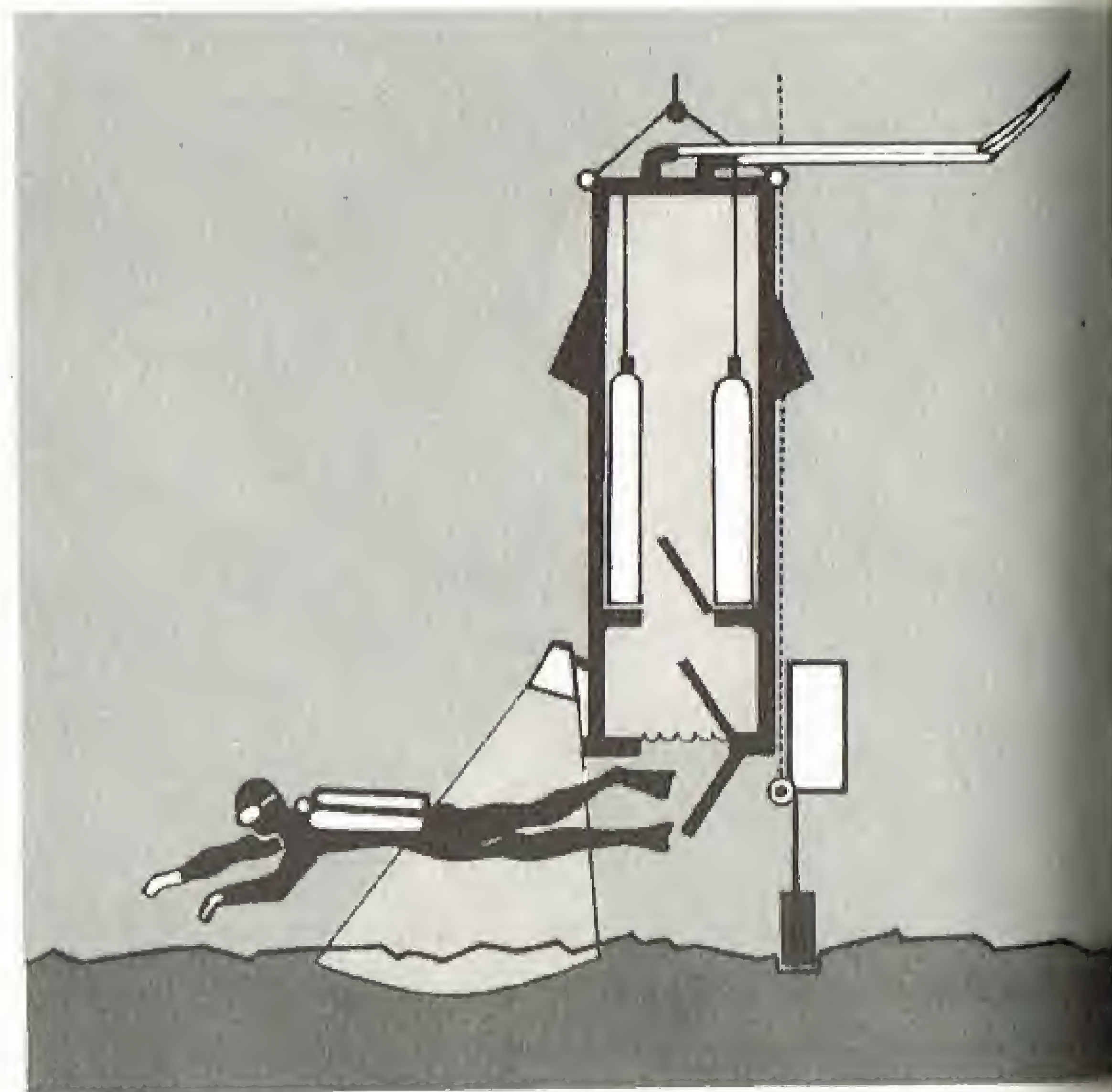


A este propósito se puede establecer un paralelo con la Astronáutica, en el caso de que un primer cohete satelice a un ingenio pesado en una «órbita estacionaria», llamada también «órbita de parking», y un segundo cohete sea lanzado desde esta órbita, como fue el caso del *Mariner II* americano y del *Mars I* soviético. Los problemas comunes a la penetración del cosmos y del espacio submarino son muy numerosos y bastante similares.

La experiencia Link-Stenuit

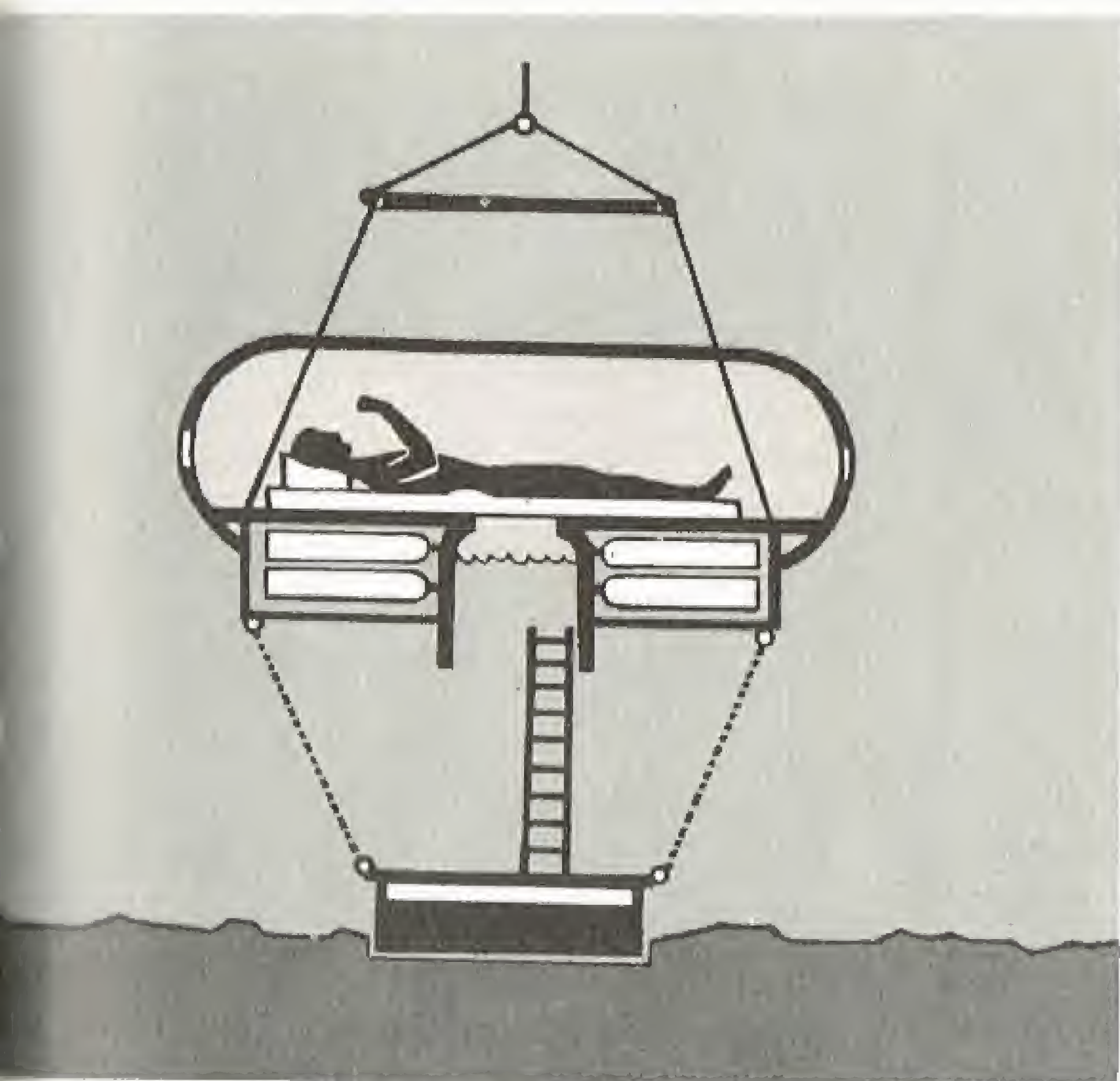
Las experiencias recientes de la «casa submarina» llevadas a cabo en Europa y América se basan en la información aportada por las pruebas de inmersión prolongada con el cilindro Link-Stenuit, realizadas con el concurso de John Lindbergh, hijo del famoso coronel Lindbergh.

Edwin A. Link es un industrial norteamericano que consagra su vida y su fortuna a las técnicas de la investigación submarina. Las saneadas rentas que le producen las patentes de sus inventos le han permitido equipar un yate, el *Sea Diver,* de características muy parecidas al *Calypso* y que nada tiene que envidiar a éste. En realidad, Link colaboró estrechamente con Cousteau durante dos años antes de entregarse a experiencias distintas. Cousteau construyó su «casa submarina» y Link su cilindro. El investigador norteamericano, apasionado también por la arqueología submarina, había colaborado con el infatigable estudioso germano Gerhard Kàpitan, consiguiendo localizar, con sus detectores de metales y ondas de ultrasonidos, valiosos restos arqueológicos en Marzanemi y otros puntos de Sicilia. Últimamente, en compañía de Robert Stenuit, se propuso encontrar el tesoro de Rommel, hundido, al parecer, en las costas de Córcega.



Acostumbrado a trabajar hasta 85 m de profundidad, Robert Stenuit sabía cuán breve tenía que ser la permanencia del hombre a grandes profundidades, pero al propio tiempo adquiría una experiencia insustituible. A causa de ello, Edwin A. Link, que, pese a sus cincuenta y ocho años, permaneció personalmente en su cilindro durante ocho horas a 18 m de profundidad, requirió el concurso de Stenuit para repetir la prueba en la bahía de Villefranche, y a profundidad mucho mayor. El 6 de septiembre de 1962 el cilindro fue descendido a 60 m bajo la superficie del mar y Stenuit permaneció 27 horas encerrado en el cilindro.

En los esquemas de estas páginas se muestran diversos modelos de casas submarinas ideadas por el industrial norteamericano Link. En el primer dibujo de la página anterior puede verse el «igloo», que es una especie de cúpula de caucho dotada de aire a presión que fue construida inicialmente para reparar cables. En el dibujo inferior izquierda, aparece el cilindro de Link. Un sencillo dispositivo permite al submarinista entrar y salir de este habitáculo. En la parte inferior, el llamado «Spid» también de Link, especie de cilindro perfeccionado pero dotado de un compartimento en el que hay una litera para descansar o dormir.



¿En qué consiste el cilindro Link-Stenuit? Se trata de un tubo de 3 m de longitud por un metro de diámetro, que puede convertirse a voluntad en torreta de observación, ascensor, campana de buzo, cámara de descompresión e incluso submarino de bolsillo. El cilindro se sumerge verticalmente, en el primer caso, para ser paseado sobre el fondo de la zona a reconocer. Puede estar suspendido de un cable (en este caso lastrado) o autónomo (mediante la maniobra de los depósitos de agua o *ballasts*). El ocupante puede respirar aire a la presión atmosférica enviado desde la superficie en circuito permanente, o bien oxígeno en un aparato de circuito cerrado. En todos los casos el cilindro dispone de teléfono, luz, calefacción y refrigeración.

Cuando se trata de convertirlo en ascensor, el cilindro se coloca verticalmente, suspendido de su cable, ascendiendo o descendiendo a lo largo de una cadena lastrada, mediante una cabria de cremallera. Sometido a presión en este caso, el «habitante submarino» puede salir del cilindro sin cambio de presión, para ser metido ya en la superficie en una cámara de descompresión multiplaza o, mejor aún, efectuar la descompresión dentro del cilindro, transformado en cámara de descompresión, cuando se sitúa en posición horizontal.

En el tercer caso, o sea, convertido en campana de buzo, el cilindro se sumerge verticalmente para conducir al trabajador submarino al lugar deseado. Una vez llegado al fondo, el tripulante abre las dos escotillas inferiores y sale del cilindro provisto de una escafandra. Si su estancia en el fondo se prolongase varios días, comería y dormiría en el interior del cilindro. Terminado el trabajo, aquél se convierte en ascensor y después en cámara de descompresión.

Como submarino, el cilindro semiautónomo, provisto de dos hélices laterales accionadas por sendos motores, se desplaza en todas direcciones, efectuando la maniobra gracias al lastre de agua. El ocupante se mantiene a la presión atmosférica, pudiendo transformar a voluntad el cilindro en campana de buzo.

Stenuit permaneció, como queda dicho, durante veintisiete horas a 60 m de profundidad, en la experiencia de Villefranche.

El «Spid»

Dos años más tarde, en 1964, se había de realizar la segunda etapa de las experiencias emprendidas por Link y Stenuit, esta vez con la colaboración de John Lindbergh. Esta prueba se efectuó a —130 m. A esta profundidad y en aguas de Great Stirrup Cay, en las Bahamas, se fondeó el SPID (*Submerged Portable Inflatable Dwelling,* o sea, «Habitación Submarina Portátil e Inflable»), parecida a una burbuja de gas (mezcla 96,2 % helio, y 3,8 % oxígeno) encerrada en un envoltorio de caucho, no más sólido que un neumático de automóvil; de 2×1,20 m, anclada al fondo gracias a cuatro toneladas de plomo.

En el interior había literas, calefacción, iluminación, teléfono, televisión en circuito cerrado, cartucho para absorber el anhídrido carbónico, dos analizadores Beckmann para regular las proporciones de oxígeno y CO_2, bombas de la escafandra especial que permite trabajar al exterior, y un desecador.

Ventajas que ofrece el caucho: ligereza, resistencia a los choques, facilidad de manejo (la tienda submarina se dobla después de emplearla), ausencia de corrosión y de cuidados de mantenimiento. En realidad, es una evolución perfeccionada de la antiquísima campana

de buzo que Aristóteles ya menciona en sus *Problemas* con el nombre de «lebeta», o sea, caldero.

En esta experiencia, realizada el 30 de junio de 1964, Stenuit y Lindbergh, que habían de permanecer 49 horas en el habitáculo submarino, descendieron a éste en el cilindro Link, en su versión ascensor. Una vez alcanzado el fondo, salieron del cilindro y nadaron por sus propios medios hacia el *Spid*. Durante la estancia en el fondo debían efectuarse salidas de la tienda durante tres o cuatro horas diarias para experimentar diversos equipos y efectuar trabajos submarinos. Cuando abandonaban su habitáculo para trabajar en las cercanías, los acuanautas se servían de un nuevo aparato respiratorio *(Re-Breather Lung)* en el que la mezcla, convenientemente dosificada y suministrada por bomba, se recupera por medio de una segunda bomba. Así, el helio, gas muy costoso que forma el 96,2 % de la mezcla, puede aprovecharse y volverse a utilizar indefinidamente.

El *Spid* se encontraba sobre un fondo ligeramente pendiente, de arena y coral muerto. La visibilidad a —130 m era notablemente buena: de 30 a 35 m. La fauna aparecía bajo la forma de sardinas pequeñas, minúsculos peces-joya azules y soberbios *groupes* (meros) de 50 kg y más. Después de las 49 horas de permanencia en el fondo, los dos buceadores regresaron al cilindro, que durante el ascenso funcionó como cámara sumergible de descompresión, siendo izado a bordo del buque auxiliar *Nabant*, facilitado para la experiencia por la Armada norteamericana. De allí los acuanautas pasaron a la espaciosa y cómoda cámara de descompresión del buque, sin experimentar cambio alguno de presión, pues el cilindro se acoplaba perfectamente a la cámara de descompresión del barco. La duración total de la descompresión fue de 96 horas.

El «Sealab I»

El 20 de julio de 1964 se realizó la inmersión del laboratorio submarino *Sealab I*, que forma parte del proyecto «Génesis» de la Marina de Estados Unidos. Según D. Groves, que ha publicado un extenso comentario del *Sealab I* en *Sea Frontiers*, dicho proyecto es el esfuerzo más importante que ha hecho el hombre para conseguir el dominio sobre el mar, prometido en el Génesis.

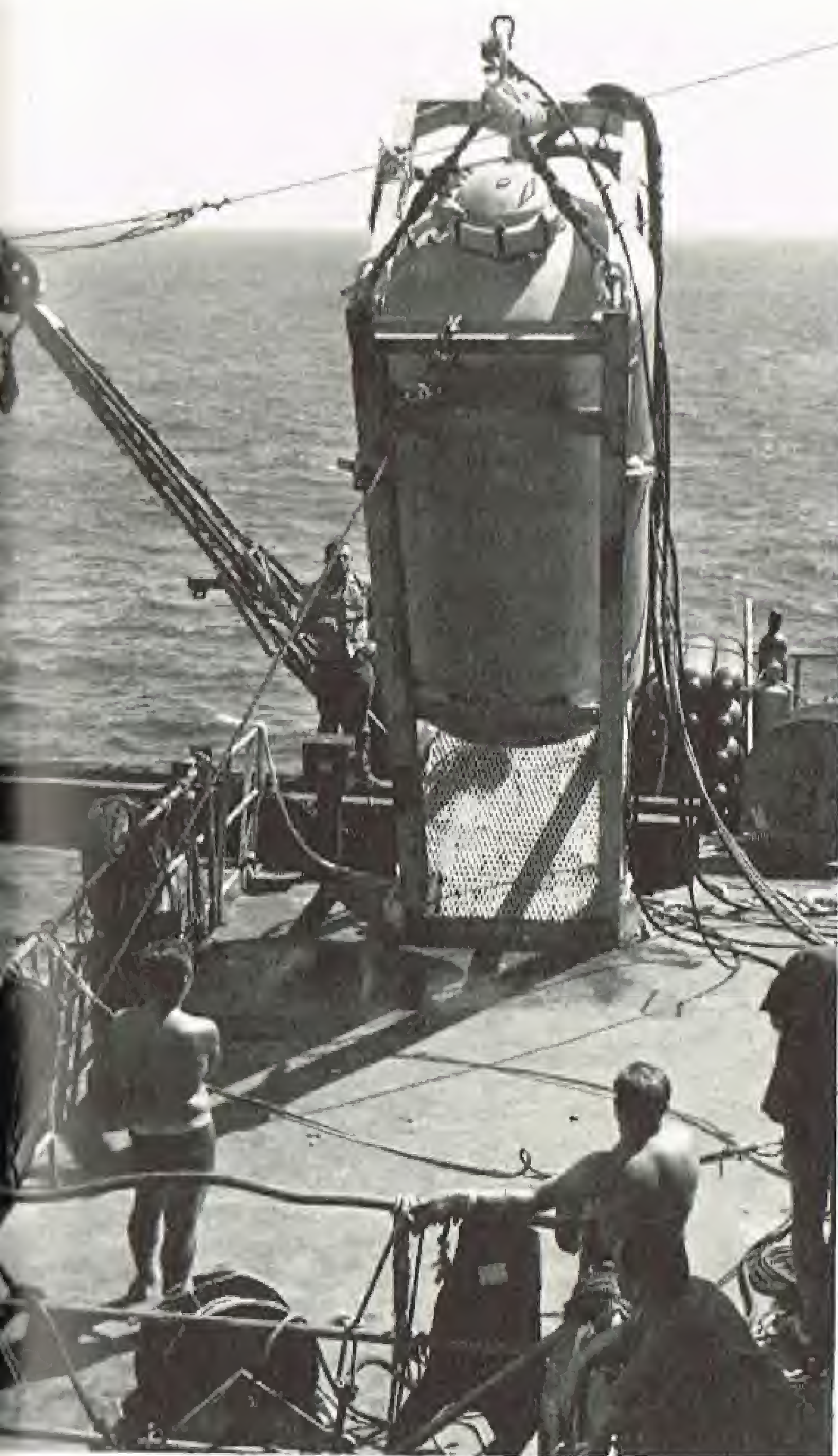
Cuatro hombres estuvieron diez días viviendo a la profundidad de 58 m a 28 millas de la costa de Bermudas. El experimento se planeó para averiguar hasta qué punto la saturación se podía utilizar en la práctica y permitía la realización de trabajos útiles. Los acuanautas procuraron averiguar las dificultades que surgen al registrar con gráficos de precisión diversos fenómenos en el fondo del mar, y los obstáculos que se presentan en las investigaciones marinas biológicas y en la instalación de un equipo oceanográfico. Recogieron también datos de los efectos fisiológicos de una inmersión prolongada y los efectos termodinámicos del aumento de la densidad del helio y oxígeno a presiones elevadas. A pesar de que el experimento acabó 11 días antes de la fecha planeada, debido al mal estado del mar, todos los objetivos se lograron.

El refugio submarino del *Sealab I* tiene una longitud de 12 m y una anchura de 3, está lastrado con 20 ton, a ambos lados de la sala de estar hay portillos de observación de 30 cm de diámetro, y en la parte inferior dos escotillas abiertas permiten un acceso fácil al mar. Estas salidas pueden estar abiertas, pues el «aire» (4 % de oxígeno, 17 % de nitrógeno y 79 % de helio) que hay en el interior



Los norteamericanos construyeron el «Sealab» o laboratorio del mar, cilindro que puede verse en la fotografía superior de la página siguiente, totalmente de acero y cuyo interior puede contemplarse sobre estas líneas. El espacio de que disponen sus tripulantes es reducido, pero tiene un ambiente familiar, muy distinto del propio de un submarino de guerra. Abajo, en la página siguiente, puede verse la cubierta del buque destinado a cooperar con el «Sealab». En ella se ve un cilindro que es la cámara de descompresión en cuyo interior los tripulantes de la vivienda submarina habrán de pasar un tiempo antes de reincorporarse al ambiente atmosférico natural.





de la cámara está comprimido por la presión hidrostática hasta alcanzar una presión igual a la del agua circundante (6,6 kg/cm²).

Al lado de la sala de estar hay un compartimiento de unos 3 m de longitud, separado por una división impermeable, que contiene aire normal. En este espacio está el cuadro de distribución de la energía eléctrica (10 kv), suministrada por el buque de apoyo de superficie. Allí se encuentra también, como medida de precaución, una cabina telefónica para la comunicación directa con la superficie. Esta cabina, dotada de aire normal, fue indispensable, pues las propiedades acústicas del helio, diferentes de las del nitrógeno, hacen que la voz humana suene como voz de ganso, lo cual puede ser divertido, pero dificulta la comprensión de las palabras.

El *Diario Oficial de la Marina* que se redactaba durante el experimento nos muestra algunas de las actividades de los hombres que permanecieron bajo el agua:

«Cada día se hacen varias salidas al exterior del refugio; los dos primeros días se emplearon en familiarizar a los miembros de la expedición con los alrededores, haciendo amistad con una familia de grandes lubinas. En una ocasión uno de las acuanautas, Barth, llevó consigo una cámara tomavistas de televisión subacuática con el fin de que el personal que se hallaba a bordo del *YFNB-12* (buque apoyo de superficie) pudiera seguir en la pantalla del receptor la exhibición de vistas subacuáticas. El miércoles se comenzó el programa de trabajo previsto. Primeramente se sumergieron faros ultrasónicos en el fondo oceánico, para que sirvieran a los acuanautas como puntos de referencia y de orientación cuando abandonaban el *Sealab* para realizar expediciones de exploración.»

Durante la segunda semana del proyecto *Sealab I* el mar se puso muy agitado y se desencadenó un huracán en las islas Bermudas. Mientras el estado del mar creaba serias dificultades al buque apoyo de superficie, los acuanautas seguían su programa de trabajo sin ningún obstáculo. Sin embargo, la peligrosidad del mar, en continuo aumento con la llegada del huracán, obligó al director del proyecto a hacer subir a la superficie a los cuatro acuanautas. El 30 de julio, después del mediodía, comenzó el lento proceso de levantar el *Sealab* con poleas. Como el mar estaba cada día más agitado, cuando el *Sealab* llegó a unos 24 m de la superficie del agua, los hombres que se hallaban en su interior trasbordaron a una cámara de descompresión sumergible. Necesitaron 56 horas para volver a la presión atmosférica normal, y a las 8 horas de la mañana del primero de agosto salieron de la cámara de descompresión para disfrutar del sol radiante de agosto.

Se pudo demostrar, y es lo más importante, que los cuatro acuanautas pudieron vivir a 58 m de profundidad durante 12 días sin experimentar ningún efecto fisiológico serio. Esto probó que era válida la teoría de la saturación según la cual un trabajador subacuático puede descansar en un refugio habitable presurizado sin necesidad de perder tiempo en la peligrosa descompresión diaria al regresar a la superficie. Sin embargo, diversos fisiólogos consideran que el concepto de la saturación necesita ser estudiado más profundamente. Por este motivo los resultados del *Sealab I* servirán principalmente como punto de partida para ulteriores experimentos a mayor profundidad y para períodos de tiempo de inmersión más prolongados que permitirán estudiar los peligros fisiológicos subacuáticos, la embolia del aire, la deficiencia de oxígeno y exceso de anhídrido carbónico, la narcosis de gas inerte, la toxicidad del oxígeno, etcétera.

Los vehículos de exploración submarina

Durante mucho tiempo el hombre utilizó medios individuales, de mayor o menor sencillez, para explorar el fondo de los mares. El más vulgar está representado por el anteojo de calafate, y los más complicados o perfeccionados por las modernas escafandras autónomas, en las que el hombre, transporta su propio anteojo de calafate, representado por el vidrio inastillable de su máscara submarina. La propulsión del buceador autónomo se efectúa mediante lentos y acompasados movimientos de sus pies calzados de aletas, evolución de las inventadas por De Corlieu en 1922 y utilizadas por los «hombres-rana» de las Marinas beligerantes durante la última contienda. Estas aletas proporcionan una velocidad muy reducida al buceador, de 1 a 2 millas por hora, lo cual, junto con la relativamente escasa autonomía de sus equipos de aire comprimido (la autonomía es mayor en el caso de las escafandras de oxígeno a circuito cerrado, lo cual las hizo preferibles para la guerra), impone un radio de acción limitado.

Hacía falta, pues, un vehículo o propulsor que supliera el esfuerzo muscular del hombre. Uno de los medios más sencillos a que se apeló fue la *plancha de exploración submarina,* una simple tabla provista de asas en sus extremos y que puede completarse con brújula, profundímetro y reloj, convirtiéndola en un rudimentario tablero de instrumentos. Esta tabla es remolcada por una embarcación de superficie a velocidad moderada (de 3 a 5 nudos), y el buceador, asiendo ambos extremos, avanza horizontalmente entre dos aguas, manejándola como timón de profundidad para ascender o descender. Evolución perfeccionada y autónoma de este sencillo artilugio es el ala volante de Vanlaer, de forma triangular o delta sobre la que se tiende el buceador, que empuña una palanca de mando para accionar unos timones de profundidad.

Posteriormente a su creación por De Wouters, surgieron diversos modelos de «rayas», algunas carenadas con cúpulas transparentes de plástico, para evitar la molesta presión del agua sobre la cara del buceador-piloto, que en algunos casos puede arrancarle la embocadura sujeta con los dientes.

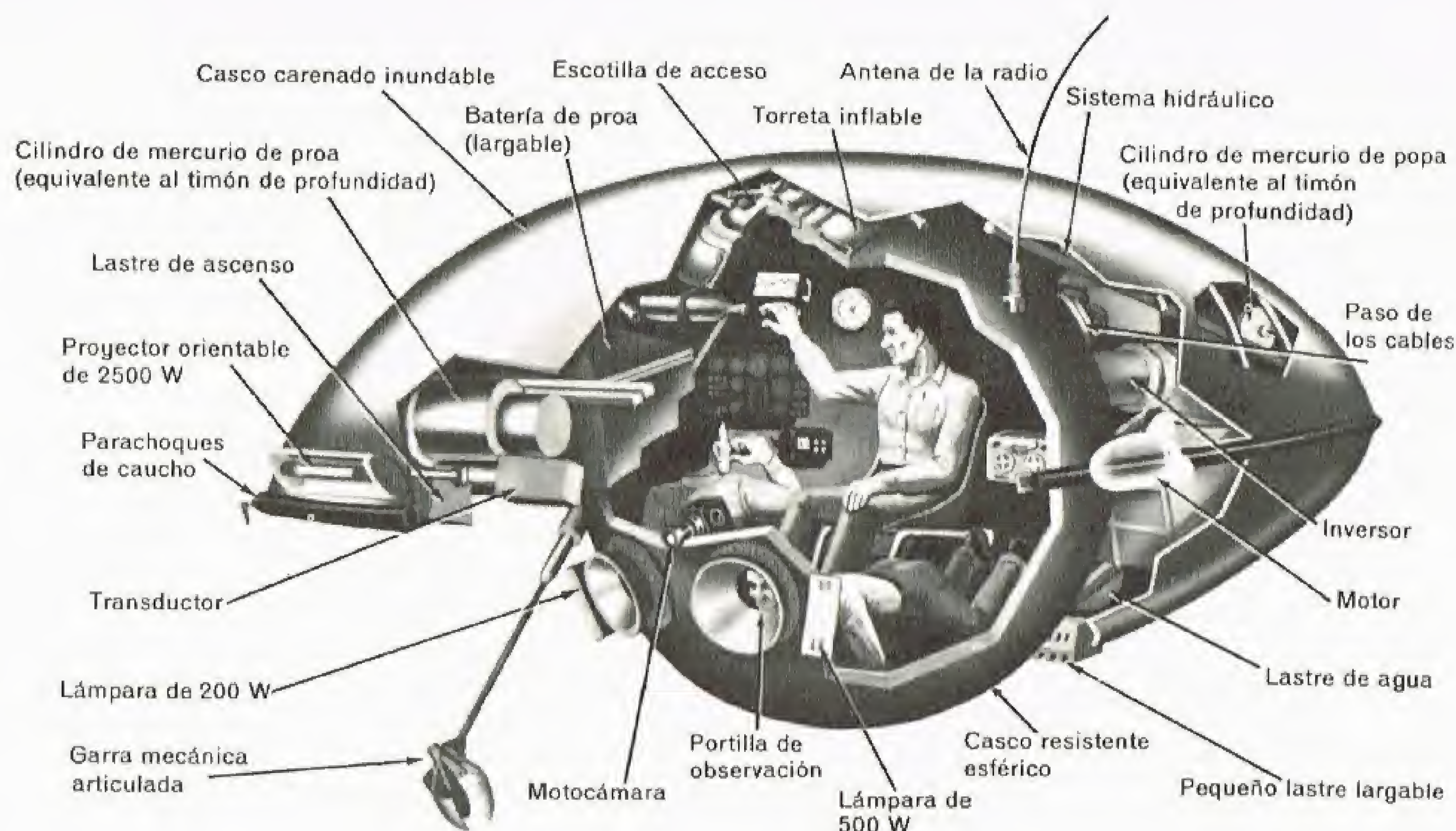
Conocemos diversos tipos de estas alas submarinas, «mantas» o «rayas»: el ala trapezoidal de 3,40 m de largo y 1,75 m de ancho del Centro de Deportes Submarinos de Neuchâtel, en Suiza, provista de semicabina en su parte delantera y alerones que permiten virar a derecha e izquierda, además de subir y bajar; el «hidroavión submarino» australiano de McLawrie, al que su constructor bautizó con el nombre de *Towuvane,* utilizado hasta una profundidad de —60 m, con el piloto unido por teléfono al remolcador y que se emplea tanto para la inspección de las pesquerías como para la toma de vistas submarinas.

El «Groupe d'Études et Recherches Sousmarines» de Tolón, adscrito a la Marina francesa, realizó según ideas del comandante J. Y. Cousteau, el torpedo o propulsor submarino, aparato en forma de pequeño torpedo, provisto de una hélice y de dos asas en su parte posterior y accionado por motor eléctrico dotado de las correspondientes baterías, y que arrastra al buceador a 2 nudos por hora y en un radio de 5 millas.

El técnico electrónico parisién de origen ruso Dimitri Rebikoff, inventor de un flash eléctrico, fue iniciado en la inmersión submarina en 1950 por Henri Broussard, presidente del Club Alpino Subma-

El «Aluminaut» es un vehículo de exploración submarina construido por los Estados Unidos, completamente autónomo, que guarda una vaga semejanza con los batiscafos del profesor Piccard, aunque sea considerablemente más pequeño. Está dotado de equipo de sonar, radio, televisión y posee unas garras mecánicas accionadas por el tripulante, gracias a las cuales puede recoger muestras o «tocar» los objetos que llamen su atención en el fondo submarino. Mide solamente 15 m de eslora, pero puede descender hasta 4500 m de profundidad.





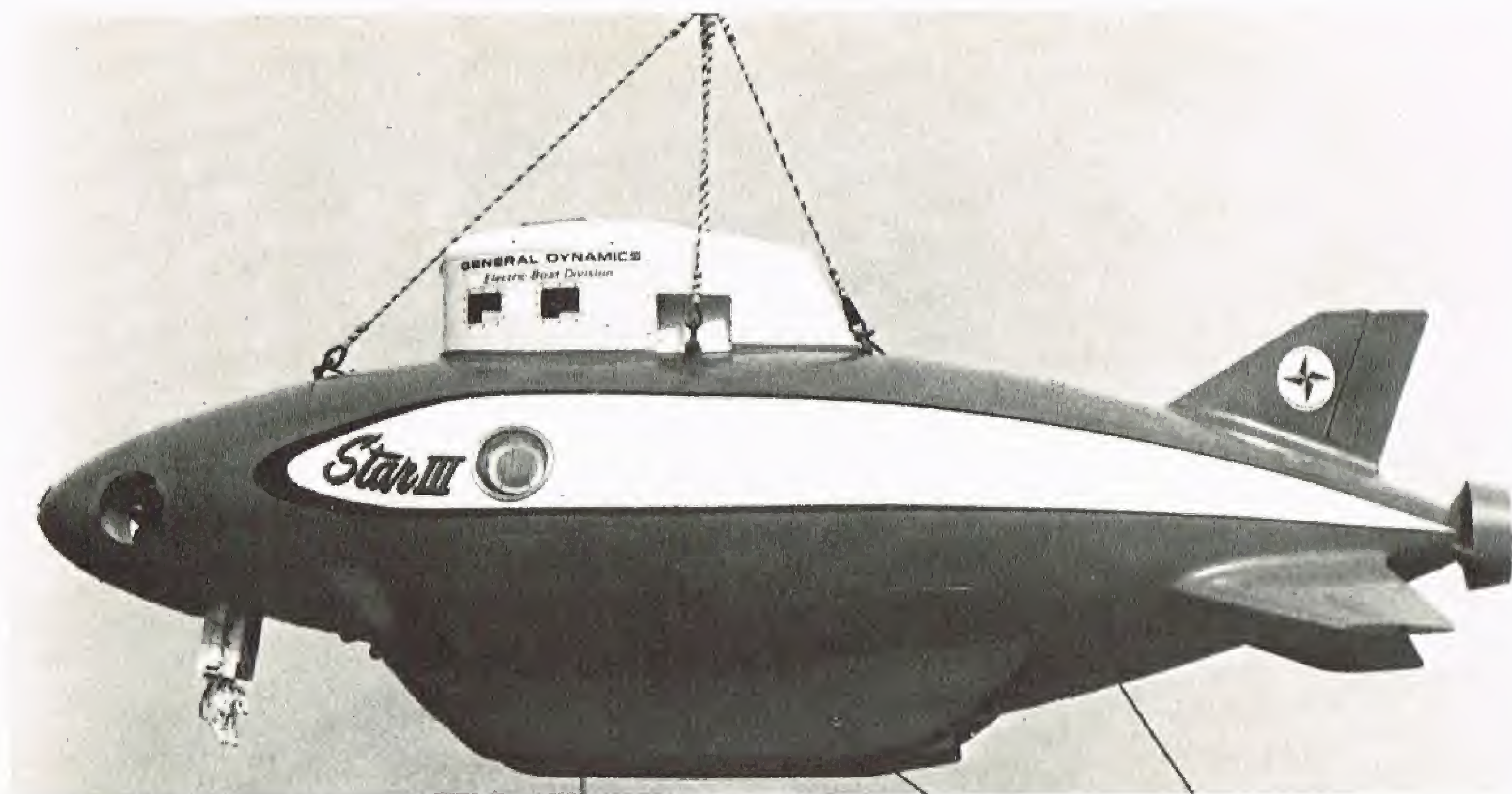
El gráfico es bastante expresivo para que requiera una larga explicación. Se trata del «Deepstar» de la marina norteamericana. El piloto es completamente independiente de todo contacto con el exterior. Gracias a los tanques de agua o «water-ballasts» puede subir o descender a voluntad. Su compañero de tripulación, acostado sobre el fondo de la nave, contempla a través de un ojo de buey el panorama que se ofrece ante sus ojos y que alumbra una potente lámpara. Gracias a mandos automáticos le es posible accionar una garra mecánica.

rino de Cannes, y construyó luego un ingenioso torpedo submarino provisto de cámara tomavistas, flash electrónico y un sistema de propulsión autónomo, que arrastra al fotógrafo submarino. Versión perfeccionada de este aparato fue el *Pegaso* o avión submarino de Rebikoff, en forma de torpedo, con batería de plata y cinc Andyar, timones de dirección y profundidad. En realidad, su antecesor directo, aunque tosco y poco manejable, hay que buscarlo en los torpedos tripulados o «maiale» utilizados por los italianos durante la II Guerra Mundial.

Para la exploración de las grandes profundidades los aparatos tripulados por buceadores autónomos ceden el paso a los sumergibles propiamente dichos, en los que el tripulante o tripulantes se hallan encerrados en el interior de un casco resistente (generalmente esférico o esferoidal), a fin de resistir mejor las presiones, observando el exterior por medio de portillas transparentes. En el interior de estos ingenios reina generalmente una presión normal, renovándose y purificándose la atmósfera mediante depósitos o generadores de oxígeno, productos químicos para la fijación del CO_2 residual (cal sodada), etcétera.

La familia de pequeños sumergibles científicos de gran profundidad se inició en realidad en 1903, con el submarino del italiano Pino, destinado a buscar barcos hundidos hasta fondos de —150 m. Tenía forma de ovoide alargado de 5 m en su eje mayor y 3 m en su eje menor. Se movía sobre el fondo mediante una rueda y se sumergía llenando los depósitos de lastre. Un lingote de plomo, cuyo cable se enrollaba en un cabrestante manejado desde el interior, servía de ancla. La hélice propulsora y dos hélices laterales, destinadas a las evoluciones, se hallaban accionadas eléctricamente. Un portillo encuadrado por dos proyectores permitía manejar unas pinzas desde el interior.

En la imposibilidad de reseñar los innumerables tipos de pequeños submarinos «húmedos», o sea, para tripulantes provistos de escafrandas autónomas y en contacto con el agua, y «secos», o sea, con los tripulantes encerrados en su interior (generalmente para mayores profundidades), pasaremos revista a los tipos actuales más



importantes. Durante las dos décadas 1946-1966, todas las cuestiones más importantes han sido resueltas (fotografía, cine, televisión, iluminación y comunicaciones telefónicas bajo el mar). Según J. A. Foëx, dos problemas dominan el presente y condicionan el futuro:

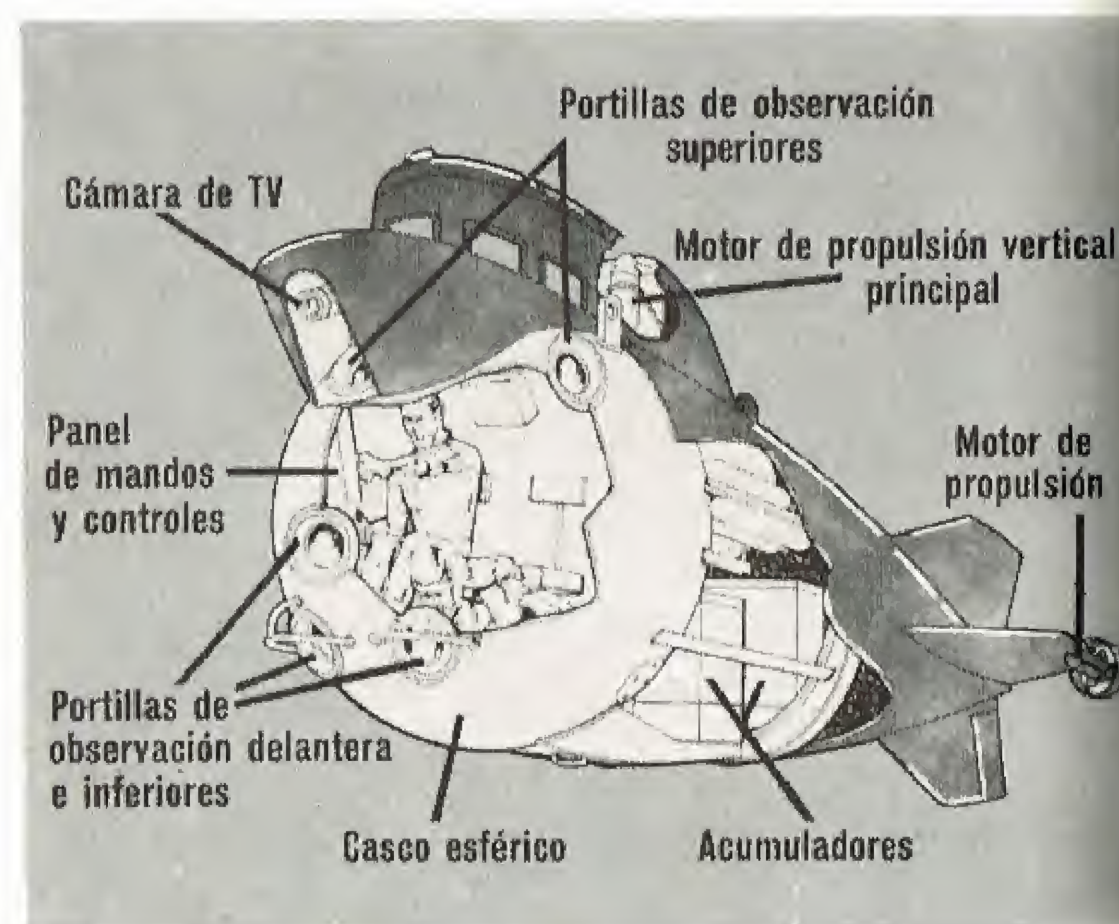
1.° Aumentar el radio de acción de los vehículos submarinos, pues los batiscafos, si bien pueden descender hasta la más profunda fosa oceánica, sólo pueden desplazarse, horizontalmente, sobre distancias limitadas.

2.° Prolongar el tiempo de estancia del hombre en las profundidades, para que la productividad sea rentable.

El problema de los vehículos submarinos de gran radio de acción no ofrece dificultades técnicas; basta con disponer de los créditos necesarios. En los Estados Unidos, donde se destinan considerables sumas para la investigación submarina, varios ingenios nuevos se hallan en período de pruebas o lo han superado ya felizmente:

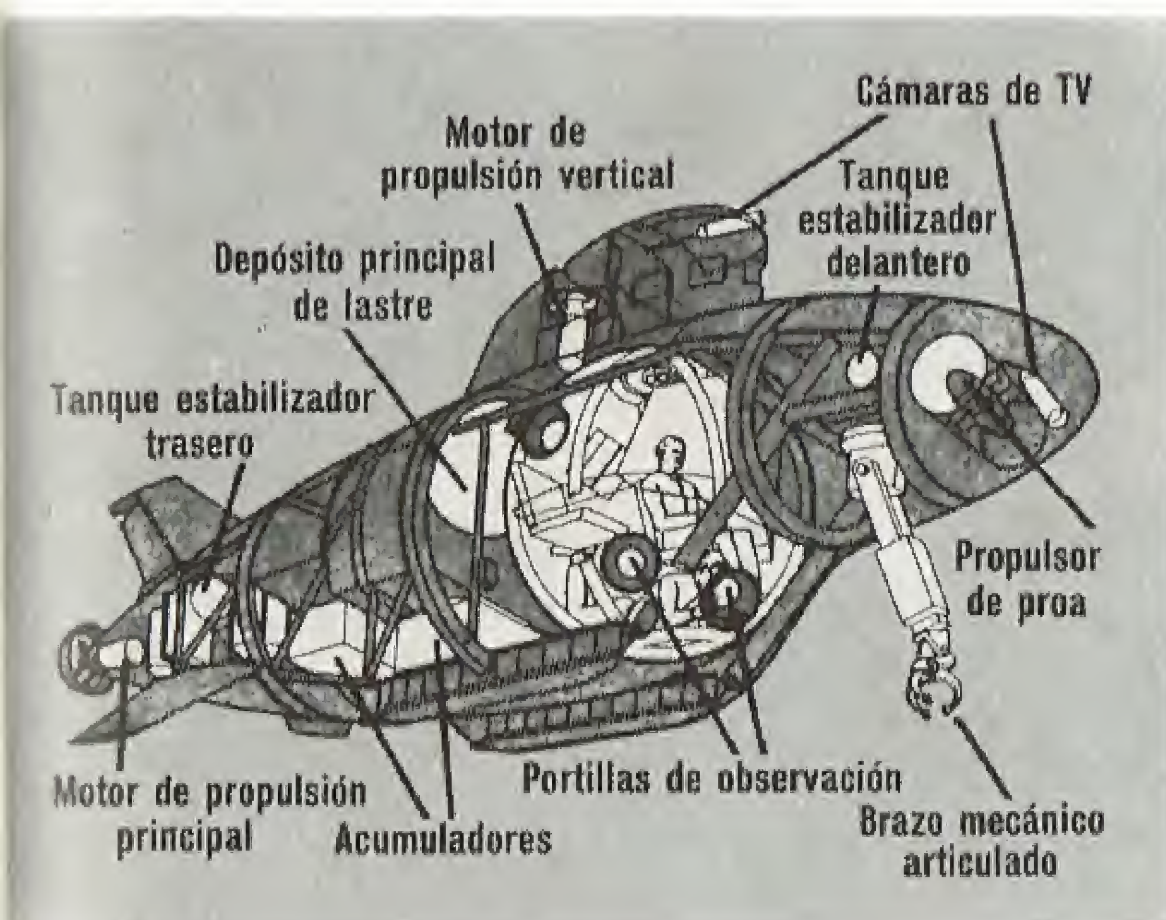
El *Aluminaut,* submarino-laboratorio para grandes profundidades. Construido en una aleación de aluminio, combina las ventajas del batiscafo y del submarino corriente, que en inmersión es ciego. Su «piso» (en el caso de estos sumergibles, y contrariamente al término empleado en Aviación, habría que decir «piso» en vez de «techo») es de 5000 m de profundidad, puede desplazarse en un radio de 130 kilómetros y con una autonomía submarina de 72 horas en caso de emergencia. Transporta suficientes provisiones para permitir que su tripulación de tres hombres realice cruceros normales de 32 horas de inmersión. Su eslora es de 15 m y su velocidad de 3,8 nudos. Puede transportar tres toneladas de equipo científico y ha sido construido por la General Dynamics Corporation para la Reynolds International, Inc. Este sumergible participó recientemente, junto con el *Alvin,* que luego describiremos, en la búsqueda de un artefacto nuclear caído en aguas de Almería, en España.

El *Deepstar.* Piso: 3500 m de profundidad. Autonomía: 24 horas. Velocidad: 3,5 nudos. Versión perfeccionada de la «Soucoupe



En la parte superior de esta página, el «Star III» que semeja un delfín esquematizado. En la otra página se ven el «Star II» (izquierda) y su compañero el «Star III» (derecha), pendientes de unos cables poco antes de ser depositados en el agua, listos para emprender una misión conjunta. Los dos gráficos del centro corresponden a los dos vehículos submarinos autónomos que pueden identificarse comparándolos con las





fotografías. En la proa, una cámara de televisión capta y emite a tierra todo cuanto se ofrece al paso del vehículo durante la excursión submarina. Obsérvese que una parte considerable del volumen de estos sumergibles está ocupado por los acumuladores que suministran energía eléctrica a los motores. También se ve este elemento de tanta utilidad que es la garra o brazo articulado, imprescindible en misiones de rescate.

plongeante» del comandante Cousteau, destinado al reconocimiento de cables submarinos, conducciones de gas y petróleo o intervenciones en casos de naufragio, como el del submarino atómico *Threster.* Fabricado por la empresa Westinghouse en colaboración con la Spirotéchnique francesa del comandante Cousteau.

El *Seapup.* Para las investigaciones en las cercanías de la plataforma continental, hasta — 1800 m de profundidad. Autonomía: 12 horas. Provisto de una especie de tren de aterrizaje comparable al de los aviones polares, que permite el estacionamiento o el vuelo rasante sobre el fondo.

La General Dynamics ha construido otros submarinos de investigación, que vamos a reseñar brevemente.

El *Star-I,* submarino monoplaza que participó en el Proyecto Sealab frente a las costas de las Bermudas, fue el primer submarino de inmersión creado por la división de Barcos Eléctricos de la General Dynamics. Se ha empleado para probar nuevos equipos y maniobras. Diseñado para actuar en aguas costeras a profundidades —60 m, y con corrientes moderadas, el *Star-I* ofrece una perfecta maniobrabilidad en todas direcciones. Puede ascender por sus propios medios a la superficie, descender o permanecer estacionario.

Posee una cúpula transparente para observación en superficie y dos portillos para observación submarina. Su cuadro de instrumentos comprende un compás, indicador de velocidad, sonar, sonda de eco, manómetro de profundidad y un sistema de comunicación submarina para hablar con buceadores y embarcaciones nodriza. Propulsado por hélices laterales, puede funcionar ininterrumpidamente durante cuatro horas y su tripulante permanecer sumergido durante 18 horas seguidas. Lleva dos motores eléctricos de 1/4 HP con acumuladores de 18 voltios.

El *Star-II,* bautizado con el nombre de la diosa fenicia de las profundidades, *Asherah,* fue construido en 1964 por la General Dynamics para la Universidad de Pennsylvania, que, en cooperación con la National Geographic Society, emplea este vehículo para trabajos de arqueología submarina en el Egeo, frente a las costas de Turquía. La velocidad normal del *Star-II* es de 1 nudo, pudiendo alcanzar los 4 nudos, lo cual le permite vencer casi todas las corrientes existentes en la plataforma continental, zona para la que ha sido construido. Impulsado por dos motores laterales de 2 HP alimentados por acumuladores de 24 voltios, el *Star-II* puede maniobrar en todas las direcciones, incluso cuando está inmóvil entre dos aguas.

Teniendo en cuenta la finalidad a que se le destina, el *Asherah* posee una excepcional visibilidad delantera, posterior y lateral, facilitada por seis mirillas. Como instrumentos de navegación cuenta con un giro-compás, un indicador de velocidad, sonar, sonda de eco y sistema de comunicación submarina. El diámetro del casco, resistente, es de 1,5 m. Éste es de acero y, como hemos dicho, puede albergar a dos hombres, piloto y observador, durante 24 horas, aunque el límite prudente de una inmersión se fija en las 10 horas.

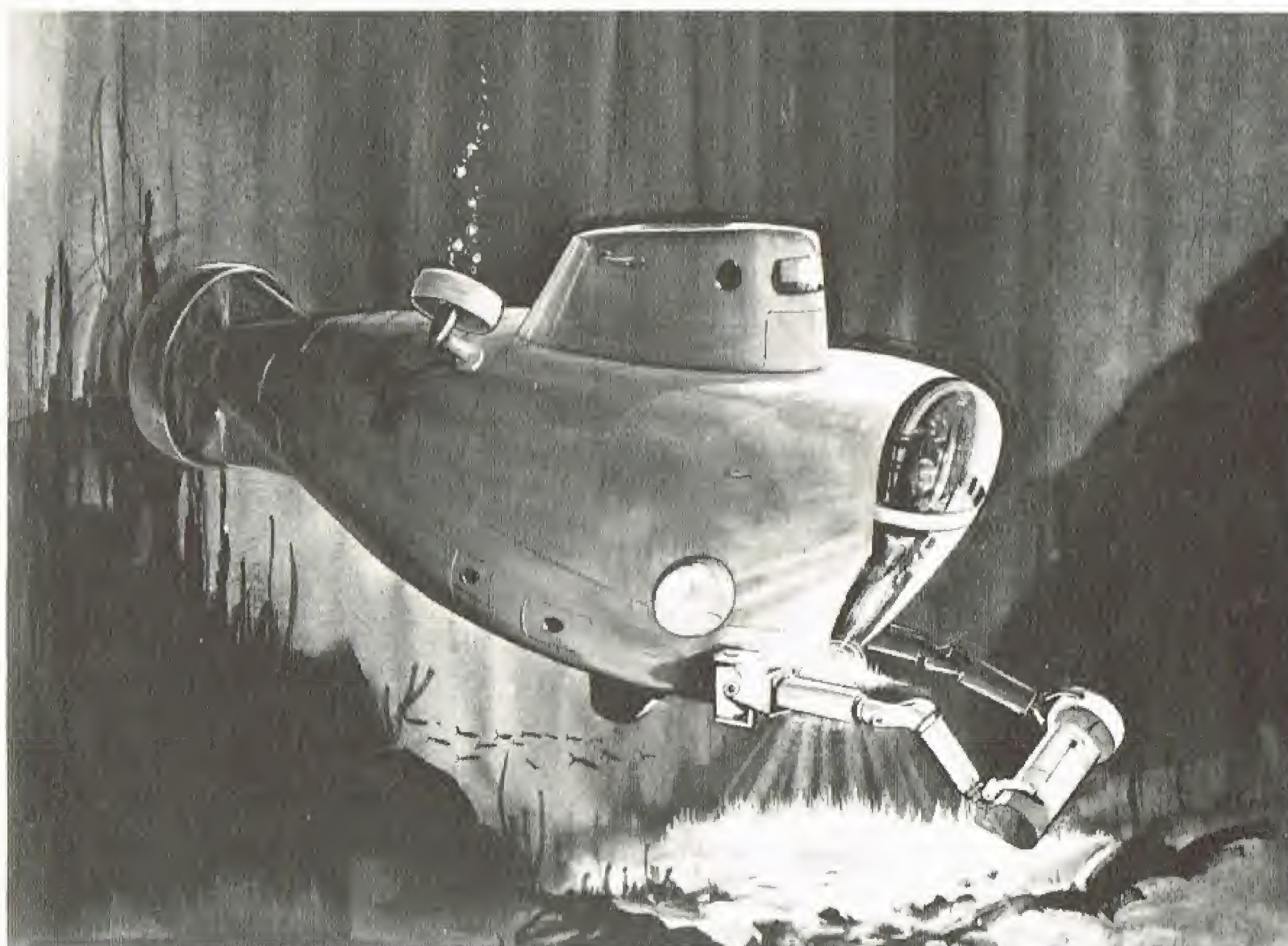
·El *Star-III.* Reconociendo la importancia de la exploración profunda, la General Dynamics tiene actualmente en período de pruebas este sumergible, destinado a profundidades de —600 m, en las que podrá alcanzar hasta 6 nudos por hora. Este *Deepstar* transporta en el exterior del casco resistentes cámaras tomavistas submarinas, proyectores eléctricos, un brazo mecánico articulado y otros instrumentos científicos. Este vehículo, de forma de tiburón, se halla propulsado por una hélice situada en la popa, accionada por un motor

de 7,5 HP. La flotabilidad se consigue, lo mismo que la inmersión, por un *water-ballast* principal y tanques auxiliares, y el trimado, por un lastre de mercurio. El control de la profundidad está asegurado por un motor de 2 HP, que acciona una hélice vertical. Posee los instrumentos de navegación ordinarios, televisión submarina y un sonar orientado hacia avante para detectar obstáculos. Cuenta con teléfono submarino y radio. Su tripulación está formada por un piloto y un observador, que pueden permanecer en su habitáculo durante 24 horas.

El *Alvin*. Botado en los Estados durante 1964, es un pequeño sumergible de 7 m de eslora, construido por Litton Industrias con ayuda de la Marina; puede transportar a dos hombres y casi una tonelada de equipos científicos a una profundidad de 1800 m, permaneciendo sumergido durante 24 horas. Su casco es una esfera de 2 m de diámetro, de acero de 3 cm de espesor. El submarino cuenta con cuatro portillos de observación y un brazo mecánico que puede levantar objetos de un peso de más de 20 kg. Su radio de acción en inmersión es de 25 millas y su velocidad de crucero de 2,5 nudos.

El *Alvin* (contracción del nombre de «Allyn Vine» de la Woods Hole Oceanographic Institution) está impulsado por una gran hélice posterior que puede moverse de un lado a otro como un motor fuera borda. A ambos lados del casco hay dos pequeñas hélices que pueden girar hacia arriba, hacia abajo, atrás o avante, permitiendo maniobrar y detenerse en todas las posiciones. Las hélices, orientables, están accionadas por motores eléctricos en baño de aceite, situados fuera de la esfera, resistentes y capaces de soportar una presión de prueba de 300 km/cm^2 (o sea, una profundidad de más de 3000 metros).

En este dibujo puede verse al «Alvin», sumergible autónomo de la marina de los Estados Unidos, que gozó de justo renombre en enero de 1966 con motivo de la recuperación de una bomba H caída en el mar. El hecho ocurrió al chocar dos bombarderos norteamericanos sobre el cielo de Almería, en España. Tres bombas cayeron en tierra y fueron fácilmente recuperadas, pero otra se perdió en el mar. Los trabajos de localización y captura fueron largos y costosos. El «Alvin» pudo agarrar la cuarta bomba gracias a los dos brazos automáticos de que está dotado.



El "Poder Negro" en los Estados Unidos



Estos cuatro dirigentes negros — de izquierda a derecha, Roy Wilkins, James Farmen, Martin Luther King y Whitney M. Young — fueron invitados por el presidente Lyndon B. Johnson, que aparece a la derecha, a una conferencia en la Casa Blanca. Era el año 1964. Había terminado la política de la «Nueva Frontera» patrocinada por Kennedy, y Johnson preconizaba la de «Gran Sociedad». Mientras en el rostro de King se refleja la atención, en el de los tres restantes dirigentes puede reconocerse cierto escepticismo que los tiempos vendrían a justificar.

La cuestión racial norteamericana es un problema que data de antiguo. Colonización y esclavitud fueron realidades simultáneas en los primeros años de la historia del gran país americano. En 1861, al hacerse cargo del gobierno de la Unión el antiesclavista Abraham Lincoln, se produjo la secesión de varios Estados del Sur, desencadenándose una cruenta guerra civil. Aun cuando la Confederación sudeña fue derrotada y se salvó la unidad de la nación, el problema racial persistió. Lincoln fue asesinado, y en el Sur los blancos que durante la guerra se habían definido como abolicionistas de la esclavitud, fueron privados de sus derechos civiles y perseguidos. En plena reconstrucción del país, un núcleo de grupos racistas establecieron las bases del Ku-Klux-Klan, una liga que habría de hacerse famosa con el tiempo por el poder que adquiriría y por la eficacia con que llevaría a cabo su sistemática persecución de las gentes de color.

La primera organización de negros opuesta a la segregación surgió en 1909, con el apoyo de algunos círculos de blancos liberales, y se denominó *Asociación Nacional en favor del Progreso de las Gentes de Color* (N.A.A.C.P.), apareciendo después otros muchos movimientos de este tipo. En 1942, por ejemplo, inició sus actividades el *Congreso de la Igualdad Racial* (C.O.R.E.), y en 1957 lo hizo la *Conferencia del Liderazgo Sureño Cristiano* (S.C.L.C.). Durante la primera parte de este siglo hubo igualmente diversos hombres de color que lucharon por la causa de los derechos civiles, tales

como Philip Randolph y William E. Du Bois. Algunas conquistas en el terreno de la integración hizo que muchos norteamericanos, blancos y negros, concibieran grandes esperanzas para el futuro, pero la verdad es que a partir de 1960 cambiaron muchas cosas de esta lucha Se crearon diversas organizaciones negras con programas muy precisos, aunque en algunos casos bastante distintos entre sí, y definidos todos ellos por un cierto radicalismo. El negro pasó de ente pasivo que espera el advenimiento de la justicia, a una actividad revolucionaria que en muchos casos exige, no sólo reivindicaciones personales, sino también el cambio de las estructuras sociales del país.

La nueva época

En 1961, a la vez que comenzaba sus actividades la S.C.L.C., encabezada por el reverendo Martin Luther King, para lograr la integración de los lugares públicos, surgió el movimiento *Sit-Ins* (protestas sentadas) y de los *Free-Dom-Riders* (viajeros de la libertad). De estos núcleos salió a su vez un grupo de jóvenes negros que fundó en Georgia el *Comité Coordinador Estudiantil de la No-violencia* (S.N.C.C.). Otros grupos similares de Mississippi, Alabama, Arkansas y Carolina del Sur fueron convirtiéndose paulatinamente en una especie de vanguardia reivindicatoria. Y dos años después, gracias al trabajo de otro gran luchador negro, Bayard Rustin, que limó asperezas entre diversos líderes, las principales organizaciones integracionistas pudieron establecer algunos planes de conjunto, cuyos primeros frutos fueron recogidos con ocasión de la convocatoria a una Marcha sobre Washington, que el 28 de agosto de 1963 reunió en la capital de los Estados Unidos a unos 200 000 manifestantes.

Roy Wilkins, director de la N.A.A.C.P., y el pastor Luther King, pronunciaron los discursos más moderados de la reunión. James Farmer, presidente de la C.O.R.E., que había sido arrestado días antes con motivo de otra manifestación, envió desde la cárcel un mensaje:

«Somos la avanzada de una gran revolución moral... Nosotros, actualmente y desde aquí, representamos lo que podría denominarse la primera oleada».

John Lewis, presidente de la S.N.C.C., subrayó con un exaltado discurso la necesidad de una «acción continuamente renovada», si bien algunos de sus párrafos más radicales fueron suprimidos previamente de su discurso por los líderes más moderados. Lewis dijo:

«Ahora ya no nos detendremos. Todas las fuerzas de los racistas Eastland, Barnett y Wallace no podrán frenar nuestra revolución. La próxima vez que hagamos una marca no será sobre Washington, sino sobre el Sur, sobre el propio corazón de Dixie, tal como lo hizo Sherman. Y haremos que la acción de estos últimos meses carezca de la más mínima importancia, por lo que yo en estos momentos digo: ¡Despierta, América! ».

La preocupada respuesta del presidente del país dio la impresión de que Estados Unidos aplicaría todos sus esfuerzos para conseguir la solución del problema. Pero no fue así. El día 28 de septiembre, una bomba mató a cuatro niñas en una iglesia de Alabama. Y el 22 de noviembre del mismo año era asesinado el presidente John F. Kennedy, cuyo turbio telón de fondo hizo que una gran sombra se extendiera a todo lo largo y ancho del país, notablemente comprometido ya con la guerra de Vietnam.

La llamada política de la «nueva frontera» de Kennedy fue paulatinamente reemplazada por la política de la «gran sociedad» de

El sentido del ritmo y de la melodía parece innato entre los hombres de color. A ellos se debe la música de «jazz» y los mejores cantos espirituales nacidos en las plantaciones de algodón. En la fotografía, el trompeta norteamericano Miles Davis interpretando una composición en el festival de «jazz» celebrado en el Stadthalle de Viena ante un público entusiasmado. Sin embargo, esta aceptación universal del «negro genial» que culmina en atletas, boxeadores, cantantes, danzarines, etc., no lleva implícita un reconocimiento de su «negritud» como un valor humano.



Lyndon B. Johnson. Pero esto tampoco modificó en lo más mínimo las raíces del problema racial. De pronto, y no sin razón, entre los luchadores negros por la justicia surgió un sentimiento de frustración. Los más radicales pedían hechos y no palabras.

Durante el verano de 1964, de junio a septiembre, los jóvenes del S.N.C.C. lanzaron en Mississippi una operación llamada «de la libertad». Tras una petición del Comité Coordinador, se presentaron más de mil voluntarios (sesenta por ciento de blancos), que durante tres meses trabajaron en dicho Estado sudeño para poner en marcha diversos «centros comunitarios». Su objetivo principal era el de formar dirigentes nativos a fin de poder crear unas «escuelas de liberación» donde impartir una educación elemental a los niños y a los adultos negros rechazados por las escuelas segregadas. Se trataba, también, de convencer a los nativos de dichas regiones para que se inscribieran como votantes e hicieran valer este derecho democrático conscientemente. Pero se encontraron con que allí no había a quien votar, puesto que en el Sur tanto los demócratas como los republicanos son racistas, lo cual dio lugar a la necesidad de sentar las bases del *Partido Demócrata para la Libertad del Mississippi* (M.F.D.P.). Entretanto, después de agitadas sesiones, el Congreso aprobó la Ley de Derechos Civiles.

Una vez promulgada dicha ley, los dirigentes Wilkins, Farmer, King y los militantes de sus organizaciones, se lanzaron a recorrer hoteles, restaurantes y balnearios a fin de hacer cumplir las nuevas ordenanzas. La reacción racista no se hizo esperar. Las fotos de blancos apaleando negros recorrieron las primeras páginas de todos los periódicos del mundo, al mismo tiempo que los activistas del S.N.C.C. y sus voluntarios conocían en sí mismos la hostilidad de los racistas del Mississippi, siendo arrestados arbitrariamente la más de las veces por motivos tales como «intromisión». En aquel período se

registraron cincuenta y seis refriegas entre blancos y negros, algunas de ellas con disparos y seis casos de asesinato sobre personas de color.

De pronto, un nuevo suceso de más importancia alejó la atención del problema más allá de las zonas rurales del país. El sofocante calor, el hacinamiento, la promiscuidad y la desesperación habían producido un estallido en el mismo corazón de Nueva York. Los negros del «ghetto» de Harlem se amotinaron, y tanto el gobierno como los dirigentes de las organizaciones negras se enfrentaron con otro drama ineludible: el de la miseria de las grandes urbes. Algunos disidentes del C.O.R.E. ya habían manifestado su irritación tratando de bloquear los accesos a la recién inaugurada Feria Mundial, siendo especialmente dura la represión policial. Dirigentes espontáneos, como el reverendo Galamison o Jesse Gray, declararon que para hablarles a «las ratas inmersas en la suciedad» no bastan los discursos, ni las palabras más o menos bonitas.

Dentro de este contexto, comenzaron a tomar una determinada importancia los «musulmanes negros», un movimiento separatista que a su vez acababa de sufrir una escisión. Del grupo principal, con centros de reclutamiento en Chicago y dirigido por Elijah Muhammad, considerado por sus seguidores como «enviado de Alá», se había separado Malcolm X, a cuyo alrededor se agruparon los llamados «nacionalistas negros». Tanto Muhammad como Malcolm X predicaban que el blanco es perverso por naturaleza y que el pueblo negro era el «pueblo elegido».

El radicalismo, bajo diferentes formas y en diferentes tonos, se iba imponiendo poco a poco en todas las organizaciones negras. Estados Unidos cuenta con 22 millones de ciudadanos de color aproximadamente, o sea, alrededor del 11 % de su población total. A partir de 1964, lo cierto es que el idioma del conformismo o de la lucha no-violenta fue mostrando su ineficacia frente al lenguaje abiertamente violento de la policía y de las organizaciones racistas, al estilo del Ku-Klux-Klan. En este sentido solamente puede explicarse que los racistas de todo el país hicieron suyas las palabras de Edgar Hoover, director del F.B.I., cuando éste afirmó que «el problema racial no era más que la consecuencia de un complot comunista». Por su parte, el gobernador Wallace, de Alabama, al promulgarse la Ley de Derechos Civiles, no vacilaría en manifestar: «Esa ley es como el puñal de un traidor clavado en la espalda de la Democracia».

El «Poder negro»

Al motín de Harlem siguió un año de nuevas frustraciones para las reivindicaciones de los negros. Las promesas del presidente Johnson y del Senado no se materializaron bajo la forma de ningún cambio. Los miembros del M.F.D.P. habían acudido a la Convención nacional del Partido Demócrata, desafiando a la delegación blanca de Mississippi. Aseguraron que estaban a favor de la integración y que apoyaban la fórmula Johnson-Humphrey, pero fueron desdeñados. En Georgia, un militante del S.N.C.C., Julien Bond, fue elegido miembro de la legislatura estatal, pero por sus opiniones referentes a la política del gobierno norteamericano en Vietnam le fue negado su escaño. Mientras en el Congreso se discutía una nueva ley, en los principales centros urbanos y rurales proseguían las difíciles tareas de los activistas negros en pro de una auténtica conquista de sus



El negro, con ademán contundente, con gesto machacón, expone sus razones que se estrellan ante la impasibilidad del policía blanco que no escucha. Esta fotografía es todo un símbolo: el blanco perfectamente armado y protegido contrasta con el negro que no tiene otra fuerza que la de sus palabras. En la imagen de la página siguiente se reproduce una escena muy semejante. Como estatuas de piedra, en esta ocasión, es la tropa, fusil amenazante y bayoneta calada, la que detiene el chorro de gritos o quizá de insultos de los negros enfurecidos. Ambas corresponden a una manifestación negra que tuvo lugar en Milwaukee (Wisconsin) el año 1967.

derechos civiles. En Estados Unidos, como es sabido, la promulgación de una ley de carácter racial no garantiza en modo alguno su cumplimiento por parte de los racistas, quienes en muchos Estados cuentan con la solidaridad de las autoridades locales. Como consecuencia de esto, la mayoría de las organizaciones de color entraron en crisis. Entre sus buenas intenciones y los resultados obtenidos había un evidente divorcio. En los «ghettos», el sentimiento de impotencia se trastocaba en furia. Los líderes de color trataban de hallar una fórmula revitalizadora, pero entre tanto se presentía, subyacente, la fuerza de una bomba de relojería preparada para estallar, sin que se supiera cuánto tardaría en hacerlo. Los activistas negros más jóvenes eran los que se mostraban más impacientes e intransigentes.

En marzo de 1965, la marcha desde Selma a Montgomery, en Alabama, constituyó un éxito que levantó los ánimos del movimiento por los derechos civiles. La manifestación culminó con 30 000 negros y más de 10 000 blancos cantando juntos el «Nosotros venceremos». No obstante, llegó el verano y con él un violento estallido mucho más importante: la revuelta del barrio negro de Watts, en Los Ángeles.

Por otra parte, el suceso coincidió con la promulgación de la Ley de Derechos Electorales, que suprimía las trabas impuestas a los ciudadanos de color, pero no solucionaba otras cuestiones de igualdad para acabar con su miseria. Los estudiantes del S.N.C.C. pensaron que podían volver a poner en práctica la operación de Mississippi, trasladada ahora al Estado de Alabama, pero en esta ocasión se encontraron con la indiferencia y el inamovible temor de los nativos.



La crisis siguió acrecentándose hasta hacerse ineludible durante la marcha iniciada por James Meredith, en Memphis, durante el mes de junio de 1966. Al poco de ser iniciada, Meredith fue tiroteado, y al concluirse, en la ciudad de Jackson, entre los negros más jóvenes había tomado ya carta de identidad el nuevo término de «Poder negro».

Con anterioridad a esto, Luther King había recibido el Premio Nobel de la Paz, y Malcolm X había sido asesinado en Harlem el 21 de febrero de 1965, en pleno proceso de evolución política y después de haber regresado de un viaje por África.

El verano siguiente se caracterizó por los violentos disturbios que tuvieron lugar en Cleveland, Chicago y otras grandes ciudades. El novelista James Baldwin escribiría en su libro titulado *La próxima vez el fuego:* «A los negros de este país se les enseña a despreciarse a sí mismo desde el momento que abren sus ojos al mundo: el mundo es blanco y ellos son negros».

Pero un nuevo capítulo de la lucha racial norteamericana estaba a punto de abrirse: el de la *negritud* como conciencia de clase y como base para la acción revolucionaria dentro de la sociedad norteamericana.

En el curso de 1966, el joven Stokely Carmichael se hizo cargo de la dirección del S.N.C.C. y Floy McKissick pasó a ser el principal dirigente del C.O.R.E. Y ambos habrían de acabar por encabezar el nuevo movimiento reivindicador. A este respecto, el «Poder negro» sería, antes que nada, «una declaración negra de independencia», según palabras del propio Carmichael, que definiría su ideología en cuatro puntos: 1) el negro debe dejar de avergonzarse por serlo; 2) el negro debe encontrar una nueva definición para los conceptos de libertad, liberalismo blanco, nacionalismo negro y poder político; 3) el negro debe construir una base de poder sobre una conciencia de su *negritud,* y 4) el negro debe luchar para la organización de instituciones políticas, sociales, económicas y culturales independientes, a fin de poder controlarlas y utilizarlas como instrumentos ejecutantes de cambios sociales.

Los detractores de Carmichael dicen que quiere tomar el poder de la Casa Blanca, ambición que sería tan absurda como inexplicable. Lo cierto es que el «Poder negro» es una auténtica organización política, y no como sus antecesores, cuya actividad se limitaba a organizar una campaña contra la segregación o un movimiento de protesta. El «Poder negro» pretende reclamar sus derechos desde una posición de fuerza para no tener que esperar a que la buena voluntad de los blancos se los conceda alguna vez. Las revueltas organizadas por Carmichael, así como sus textos (frecuentemente distorsionados por la prensa), han puesto en marcha, evidentemente, una especie de contra-resistencia blanca, que, junto con los grupos del poder blanco, han contribuido a que caiga la careta de muchos liberales en apariencia, con referencia a sus verdaderas intenciones de otorgar derechos a los negros.

Mientras que los conflictos eran de orden moral y limitaban su escenario geográfico al Sur, todos estos «demócratas» no se preocupaban demasiado del problema. Pero con el tiempo, los conflictos raciales han alcanzado a la Economía y, por tanto, a todo el ámbito nacional, amenanzando con alterar el «status quo» de la sociedad norteamericana.

El «Poder negro» se opone también a la guerra del Vietnam, y se solidarizó, por ejemplo, con la huelga de los trabajadores de la

Las manifestaciones más violentas del Poder Negro tuvieron lugar durante los años 60. Malcolm X fue asesinado en 1965 y tres años más tarde, Luther Martin King. El más calificado sucesor del primero fue Eidrige Cleaver, que desempeñó el cargo de secretario de Información del partido Panteras Negras. Naturalmente, toda actitud contestataria y más aún si es violenta, acarrea una contundente respuesta por parte de la policía. Esposado y reducido a la impotencia, Cleaver es conducido en una ambulancia a la cárcel. La lucha entre negros y elementos del orden duró hora y media. El rostro del policía refleja claramente lo que piensa de estos hechos.

uva en Delano-California, siendo acusado por consiguiente como comunista. Esta acusación, desde los tiempos de MacCarthy y sus famosas «cazas de brujas», es sabido que en los Estados Unidos tiene un cariz peyorativo.

Por lo demás, la agitación de todo un año hizo que, al aproximarse el verano de 1967, los legisladores más o menos racistas vetanes por zonas urbanas del negro a la hora de elegir el lugar de su nes por zonas urbanas del negro a la hora de elegir el lugar de su residencia dentro de una ciudad.

Con el asesinato de Luther King en marzo de 1968, la situación del conflicto se hizo más clara y más concreta en cuanto a la actitud que los dirigentes de color deben adoptar. Por ello, en la actualidad, los militantes del «Poder negro» no buscan ya la integración (que ellos denominan «absorción»), sino que aspiran, sobre todo, a fortalecerse en sí mismos para dar a su pueblo las respuestas y las soluciones que el hombre blanco no les proporcionó.

El futuro y sus obstáculos

En la actualidad, los negros más radicales son conscientes de que el enemigo puede estar tanto dentro como fuera, ya que cuando un frente se ensancha, aumentan los matices de las actitudes en sus componentes e inevitablemente surgen las posturas tibias, que a juicio de los vanguardistas siempre frenan la marcha del combate. En efecto, la acción de los racistas no es solamente la de la violencia, sino que al parecer ya han comenzado a entrever la posibilidad de utilizar la alienación del negro, fragmentando estructuralmente el frente enemigo mediante la controlada concesión a una minoría negra de su acceso a una promoción social y política típicamente burguesa. Este peligro ha sido denunciado por Carmichael y sus seguidores,



manifestando que «un senador negro, antes que negro, es un senador... integrado dentro de una mayoría de senadores blancos».

Ahora bien, estos nuevos métodos no han dejado sin vigencia a los viejos: el Ku-Klux-Klan no dormita en la inactividad. La poderosa sociedad secreta no sólo invita a los blancos a armarse para que así puedan defenderse de los negros «que quieren apoderarse de sus propiedades, ultrajar a sus hijas y llevar a sus mujeres a los burdeles de Asia y de África», sino que continuamente organiza campañas de propaganda, actos de violencia y hace valer su gran influencia a la hora de promulgarse las leyes, bien que éstas traten de las viviendas de los negros o de la legalidad para llevar armas dentro de los Estados Unidos.

Desde luego, no hay ninguna ley que prohiba el odio. Pero en todo caso, tal como explica la psicología, el odio racial no es innato, sino que es adquirido. La cuestión es si, quien ha sido educado para odiar, puede ser reeducado para amar...

La mayor parte de los observadores son pesimistas en este sentido. A este respecto, la mejor definición de la situación quizá fuera la facilitada en 1966 por un grupo de cincuenta clérigos de color, y que decía así: «Nosotros deploramos la violencia abierta de los motines, pero creemos que lo más importante es atender a las motivaciones esenciales de tales erupciones revolucionarias. Es posible que dichas razones sean instigadas desde dentro del «ghetto», pero sus causas básicas residen en la violencia ejercida en el interior de la ciudad. En resumen, el fracaso de los líderes norteamericanos a la hora de usar el poder es un hecho algo más que consumado. Se trata de crear una igualdad de oportunidades, no sólo *en la vida,* sino también *en la ley.* Es aquí donde está el verdadero problema.

Entre los negros activos políticamente, se distinguen con toda claridad dos corrientes: la primera es integracionista (principalmente la N.A.A.C.P. y la S.C.L.C.), mientras que la segunda está compuesta por aquellos que propugnan que la solución estaría en el mestizaje, desechando el carácter económico del conflicto, y también por aquellos que son partidarios de la solución autonomista, como el *poder negro* del S.N.C.C. (en un orden primordialmente económico) o el *poder negro* de los musulmanes (en un orden fundamentalmente racial).

Entre los blancos, la confusión es mucho mayor. El auge del «Poder negro» entre los jóvenes de color ha provocado el repliegue de muchos adultos blancos. En las últimas elecciones resultó evidente el creciente número de votantes que apoyaron a los candidatos racistas. La atención nacional ha acabado por centrarse en el S.N.C.C. y sus jóvenes seguidores negros, puesto que son ellos los que han encendido la última y más importante antorcha, que lo mismo puede servir para infundir lucidez a los dirigentes norteamericanos como para hacer del país una inmensa hoguera. Jack Newfield escribe en *Una minoría profética:* «Los integrantes del *poder negro* parecen haber alcanzado la cima de sus últimas consecuencias, representadas por una especie de nihilismo mesiánico... Estos pioneros, que crearon el *Sit-In,* el *Freedom-Ride,* el *Freedom-Party* o el *Freedom-Summer,* tal vez crean ahora que tan sólo su autodestrucción puede probar de alguna manera, a la gentes de color de toda la tierra, la determinante ruindad de la nación a la que ellos trataron tan vehementemente de reformar».

En cualquier caso, la situación del conflicto racial norteamericano es más compleja que nunca, lo cual indica a su vez que se desarrolla

El grupo denominado Panteras Negras rechazaba la integración con la misma energía que los sudeños, pero por distintas razones: querían y quieren un poder negro, una especie de racismo de color. No admiten la igualdad con el blanco y lo expresan, entre otros slogans, con el de «Black is beautiful» (el negro es hermoso). Predican y practican la violencia porque están convencidos de que únicamente por la fuerza lograrán hacerse respetar. Este miembro de los Panteras Negras acaba de ser detenido por la policía de Los Angeles a consecuencia de una turbulenta manifestación.



en un sentido de progresión histórica. Los negros que luchan en Estados Unidos por sus reivindicaciones están hoy en condiciones de proporcionarse ellos mismos sus propias alternativas, lo cual hubiera sido impensable para sus antepasados de hace tan sólo treinta años. Para unos, la alternativa es la de la violencia, mientras que para otros es la de la acción política. Y para todos un problema de supervivencia. Es como si la sed de tres siglos y medio de esclavitud estuviera por fin a punto de ser saciada, faltando tan sólo para ello la concreción del hecho histórico.



El reverendo Martin Luther King partía de una filosofía cristiana, pues era pastor de la Iglesia Baptista, y fue un incansable luchador por la dignificación de los negros norteamericanos inspirándose en principios de no-violencia semejantes a los que informaron el espíritu de Gandhi. Fue asesinado en Memphis el 4 de abril de 1968. En la fotografía se le ve junto con su esposa Coretta, en Oslo, a donde fue para recibir el Premio Nobel de la Paz que se le había otorgado en 1964. El asesinato del mejor de los líderes negros causó una gran impresión, pero, es necesario reconocerlo, no tuvo consecuencias positivas para la causa que defendía.

Personalidades relacionadas con el «Poder negro»

Martin Luther King

El más conocido de los líderes negros había nacido en 1929 y tenía 39 años cuando fue asesinado en la ciudad de Memphis, Tennessee, en 1968. Le había sido concedido el Premio Nobel de la Paz.

Su carrera como político comenzó el 5 de diciembre de 1955, cuando, ante la burlona irritación de los ciudadanos blancos de Montgomery, Alabama, el joven y poco conocido pastor de la Iglesia Baptista llamó a los habitantes negros de toda la ciudad para poner en práctica un boicot contra el sistema de transportes públicos segregacionista. El boicot tuvo éxito y pocos días después estallaba una bomba en la residencia de King. Cuando miles de negros se dispusieron a amotinarse, él les convenció para que encauzaran su ira hacia la protesta no-violenta, alcanzando así renombre mundial como adalid de la resistencia pasiva de Gandhi. Al cabo de un año, el Senado de Estados Unidos declaró ilegal la segregación de los negros en los autobuses de Montgomery.

Habiéndose establecido en Atlanta, Georgia, constituyó la Conferencia del Sur para el *Liderazgo Cristiano* (S.C.L.C.), una alianza de organizaciones pro-derechos civiles que unió a grupos activistas en

una amplia campaña reivindicadora. Insatisfecho por el lento desarrollo del movimiento de protesta, King decidió, en 1963, crear una crisis que «dramatizara la angustiosa situación del negro y galvanizada la conciencia nacional». El éxito que alcanzó fue notable, pues su manifestación de masas no-violenta, en la ciudad de Birmingham, tuvo como resultado la detención de más de 3000 negros, incluido el propio King.

El mayor éxito de King fue, sin duda, cuando dirigió la palabra a 250 000 personas, componentes de la «marcha sobre Washington», a finales de aquel largo y caluroso verano de 1963.

King fue un luchador nato, que tuvo que sufrir prisión quince veces. En una ocasión le hirieron a puñaladas. Tres bombas estallaron en su residencia y la correspondencia que recibía estaba siempre llena de cartas con amenazas de muerte. Trabajaba 18 y 20 horas diarias, pronunciaba más de 400 discursos anuales y nada parecía arredrarle.

Tan sólo se mostraba reacio a prestar su colaboración para extender la violencia por el mundo, hasta el punto de que no se decidió a condenar la guerra del Vietnam hasta abril de 1967. Luther King opinaba que «Si Estados Unidos no resolvía el problema racial, la nación acabaría en la autodestrucción».

Ralph Abernathy

«No hay nadie que pueda reemplazar al pastor King, pero yo haré todo lo posible para proseguir su obra», declaraba pocos días después de la muerte de aquél, Ralph Abernathy, que, efectivamente, asumió el puesto de director del S.C.L.C.

Ralph Abernathy nació en Linden, Alabama, en 1927. Y desde el primer momento precisó que el programa que seguiría sería el previsto por su antecesor, respetando en particular la «marcha de los pobres» sobre Washington. «El pastor King ha muerto por los pobres y nosotros debemos continuar por tal camino», declararía Abernathy, añadiendo que, como su predecesor, él también se opondría a la violencia.

Malcolm X

Nació en un hospital de Omaha el 19 de mayo de 1925. Aunque diametralmente opuesto en ideas y en procedimientos a Luther King, Malcolm X también murió asesinado, hecho que ocurrió el 21 de febrero de 1965, en el mismísimo corazón de Harlem, el «ghetto» de Nueva York.

Malcolm X fue un proscrito, un aventurero, un drogado... según cuenta él mismo en su autobiografía, libro sincero y borrascoso, a la vez que fiel testimonio de una evolución tan coherente como lúcida, que ascendería desde la rebeldía del «fuera de la ley» hasta la más radical toma de conciencia política, pasando por su período místico de compromiso con los musulmanes negros.

Stokely Carmichael

Nacido en la isla de Trinidad en 1940, vivió en Harlem. Comenzó participando en las marchas de los derechos civiles en el Sur de Estados Unidos.

De fácil palabra, es capaz de hablar en el tono adecuado tanto a los negros analfabetos y religiosos del Sur, como a los integrantes

Ralph Abernathy, nacido en Alabama en 1927, fue el sucesor de King. Se comprometió a seguir sus huellas y a continuar la lucha pacífica en pro de los derechos del hombre de color, pero Abernathy no poseía el atractivo ni la fuerza moral de su antecesor. De otra parte, había surgido una especie de cansancio fatalista que se acentuó al iniciarse los años 70. A Kennedy le había sucedido Johnson y a éste Nixon, reelegido en el año 1972. La actitud no integracionista se había endurecido aunque Edgard Wallace hubiese sido eliminado, víctima de un atentado, en su pretendida marcha hacia la Presidencia. Se estaba produciendo una regresión en el camino de la conquista de los plenos derechos.





Stokely Carmichael, nacido en 1940, fue uno de los jefes radicales más destacados. Inteligente, irónico, incisivo, no dudó en adoptar actitudes peligrosas para su seguridad personal. Así, se dirigió a Cuba donde habló no sólo en pro de los negros, sino también claramente en contra de los Estados Unidos. La fotografía recoge un momento de su discurso en París en el que enjuició la intervención de Estados Unidos en el Vietnam. Dato curioso de esta triste guerra es el elevadísimo porcentaje de bajas de soldados de color así como el considerable número de ellos destacados en Indochina.

de los «ghettos» del Norte. Es uno de los líderes que dio impulso al «Poder negro». Los jóvenes militantes le aclamaron como su líder al considerar que las posturas no-violentas de Luther King quedaban ampliamente rebasadas por los acontecimientos.

Apasionado y temible, Carmichael acabó convirtiendo el «Student No-Violent Coordination Comitee», de un movimiento pacifista, en un grupo de acción. Ha recogido la herencia de Malcolm X y plantea el problema negro en su totalidad: «Los negros americanos — dice — tienen dos problemas: son pobres y son negros». Ha estado en la cárcel numerosas veces y en 1967 tuvo que huir de Estados Unidos. Posee un gran atractivo físico y muestra siempre una gran locuacidad y sentido del humor: «Cuando los misioneros blancos llegaron a África — suele decir —, ellos tenían las Biblias y nosotros las tierras. Ahora ocurre todo lo contrario».

Rap Brown

En realidad se llama Hubert Brown, que es el que figura en toda su documentación. Este héroe de la rebelión negra nació en 1939. Su mayor habilidad consiste en crear «slogans» eficaces. Por ejemplo, en 1968 declararía: «Tengo veintinueve años. Seré peligroso para los blancos hasta los treinta y cinco, de forma que me quedan siete años para conseguir lo que no han podido por moderación todos los líderes negros». No tiene el sentido poético de Carmichael ni su capacidad retórica para sensibilizar al público. Brown tampoco es un intelectual y, aunque no se identifica con ningún revolucionario, suele citar frecuentemente a Malcolm X, si bien añade que es tan sólo «para superarle».

Brown estudió Sociología, pero tuvo que abandonar la carrera. Hoy se dedica por entero a la revolución. Desde mayo de 1967, en que sucedió a Carmichael, dirige la poderosa organización juvenil del S.N.N.C. Cuando se le pregunta que enumere sus delitos o las acusaciones que se le han hecho, responde: «Posesión ilegal de armas, tentativa de robo, instigación a la violencia, violación de las normas sobre bebidas alcohólicas, alteración del orden público, fornicación, rapto, agresión»... Para un blanco es posible que resulten chocantes las palabras de Brown por la carga de odio que llevan. Pero el odio, para Brown, no es algo inconfesable, porque para él, como para todos los revolucionarios negros de los Estados Unidos, «el odio fue inventado por los blancos, y, por lo tanto, su actitud no es otro cosa que una respuesta».

Eldrige Cleaver

Cleaver es considerado por muchos comentaristas como el más directo heredero político de Malcolm X. Ha sido condenado a tres años de prisión y es Ministro de Información del partido *Panteras negras*. En sus declaraciones sostiene que es necesario ignorar lo que la prensa oficial dice sobre el «Poder negro» y sólo escuchar directamente las palabras de los protagonistas.

Una teoría realmente sorprendente de Cleaver es la que sostiene al presentar el delito común y la violación de mujeres blancas como una eficaz forma de lucha revolucionaria en Estados Unidos.

Soul on Ice es el título del libro publicado por Cleaver en 1968 y que escribió desde la cárcel. Aunque Cleacer no tiene ningún título académico, dio un curso en la Universidad de Berkeley, siendo el

título de su tema: «La deshumanización y la regeneración del orden social americano». Todo lo que él sabe lo ha aprendido en la calle. Y cuando dictaba sus primeras lecciones sobre la historia de los negros, sostenía que «ésta no debe comenzar por la esclavitud, ya que así se destruyen siglos de patrimonio cultural, lo cual equivale a destruir Roma y Atenas de la historia de los blancos». Ronald Reagan, gobernador de California, ha intentado por todos los medios poner fin al curso de ese «criminal que no debería enseñar en ninguna universidad», pero tenía su batalla perdida desde el momento en que Roger Heyns, presidente de Berkeley, y el Senado académico se pronunciaron en favor de Cleaver, aunque con las naturales reservas en cuanto a sus teorías revolucionarias.



James Baldwin

Nació el 2 de agosto de 1924 en Nueva York, hijo de un pastor negro. Ha ejercido diversos oficios en Nueva York y en París (donde residió durante diez años) y posteriormente fue miembro activo de la lucha racial en su país, militando en el C.O.R.E. y en el N.C.S.N.P. *(Comité Nacional para una Política Nuclear Sana)*, si bien en los últimos años su postura política ha tendido notablemente hacia el conservadurismo.

En su época de estudiante consiguió numerosas becas de estudio, entre ellas la de Guggenheim y la de la Fundación Ford, escribiendo su primera obra, una novela, en 1953, la cual se titularía *Go Tet it in the Mountain.* Ha escrito también ensayo, *Nobody knows my Name* (1961), y teatro, *Blues for Mr. Charlie* (1964), entre otras muchas piezas, novelas y artículos periodísticos.

Leroi Jones



Nació en 1934, en Newark, New Jersey, hijo de un empleado de Correos y de una asistenta social. Fue al Rutgers College y después a la Howard University.

Durante un cierto tiempo enseñó Literatura en la New York School, y en 1965 fundó en Harlem el «Black Arts Theater School». Hizo el servicio en Aviación y publicó su primera obra en 1962, un libro de poemas titulado *Preface to a 20-volume suicide Note.* Alcanzó cierto renombre con un libro de ensayo sobre la música negra, muy intelectualizado y discutible, titulado *Blues People* (1963), y posteriormente escribió teatro, hasta alcanzar renombre internacional con su pieza *Dutchman* (1964), que además sería llevada al cine. La principal característica de Jones es su rigor intelectual, su abierta postura combativa en la cuestión racial y una cierta fatuidad de carácter intelectualoide.

Langston Hughes

Nació en 1902 en Joplin, Missouri, y murió en 1967. Se educó en la Lincoln University, de Pennsylvania, cursando estudios hasta el año 1929. Su primer libro de poemas, *The Weary Blues,* lo publicó en 1926. Escribió numerosas obras narrativas y de teatro, además de folletos y toda clase de artículos.

Langston Hughes se caracterizó por una gran naturalidad ante el hecho artístico, tanto más meritoria dada su condición racial, y es de notar su vocación por aunar la calidad artística con el gusto

Los negros, en su lucha por el pleno reconocimiento de derechos civiles, no están totalmente solos y se ven apoyados por grupos de blancos, aunque su número sea reducido. La fotografía de la página anterior muestra a dos hombres de distinto color de piel ayudándose antes de tomar parte en la gran marcha de Washington de 1963. En la fotografía que cierra este artículo, puede verse un grupo de negros norteamericanos provistos de cámaras fotográficas y prismáticos... en Salzburgo, Austria, a donde han acudido en viaje de turismo. Son negros integrados, que han conseguido un respetable nivel de vida gracias a aceptar el «estilo blanco» y haber tenido la suerte de triunfar en él. Mas no es esto lo que quieren los hombres del Poder Negro.

popular. Escritor de gran prestigio, fue siempre considerado en sus opiniones. Hughes gustaba decir: «Una forma de hacer que la gente no se olvide de la conmemoración de la guerra civil en Estados Unidos sería la de establecer la esclavitud durante un mes o dos... pero cambiando ahora los papeles: los blancos serían los esclavos y nosotros seríamos los amos».

Richard Wright

Nació cerca de Nat, en el Mississippi, en 1909, y murió en 1960. En su juventud vivió en Chicago, ejerciendo diversos oficios, hasta que al terminar la II Guerra Mundial se estableció en Francia. Fue militante del Partido Comunista, que abandonó hacia 1946. Su primera obra, *Uncle Tom's Children,* la publicó en 1938. Consiguió celebridad con una autobiografía, *Black Boy* (1945), y también con diversas novelas, como *Blood Power* (1954). Wright, como Hughes, representa una cierta tradición en la cultura negra norteamericana. Toda su obra es de un gran rigor combativo antirracista. Wright opinaba que «una simplificación vulgarizada constituye el más grave peligro en las relaciones que unen al escritor con su medio social».





TIERRA ROBADA AL MAR

Al contemplar detenidamente el mapa de Holanda, nuestra atención pronto se fijará en el gran golfo de Zuiderzee, producto geográfico de los temporales del mar del Norte que tuvieron lugar entre los siglos VIII y XIII. Zuiderzee se halla rodeado por un arco en el que se encuentran las islas Texel, Vlieland, Terschelling y Ameland.

El continuo crecimiento de la población holandesa y las frecuentes inundaciones debidas a los temporales marinos en el Sur de Zuiderzee llevaron, en los años 1887 a 1891, al profesor holandés C. Lely a la atrevida — y, al parecer entonces, descabellada idea — de cerrar el golfo con un dique, desde la isla de Wieringen — situada en la zona noroeste — hasta la provincia de Frisia, y desecar poco a poco esta zona de agua de mar; esto es, convertirlo primeramente en un mar interior, para más tarde transformarlo en terreno fértil.

Pero no fue hasta 1918 cuando se publicó un decreto que posibilitaba la construcción de un dique según los planes de Lely. Se preveía uno de una longitud superior a los dos kilómetros y medio, que uniría la isla Wieringen con tierra firme, y otro de 30 kilómetros de longitud, 90 metros de anchura y 7 de altura, que uniría dicha isla con la firme de la costa contraria.

Es muy difícil imaginar lo que significa una tal empresa en la que es necesario vencer no sólo el embate de las mareas en el cambio de las estaciones, sino, también, hacer frente a los temporales del mar del Norte. Para los técnicos hidráulicos que se enfrentaron con tal empeño no había ningún precedente en el mundo. Se trataba de separar del mar una superficie de agua de 5920 km² con una profundidad de 8 metros; una superficie de agua doble a la extensión de Luxemburgo.

Los científicos especializados en investigaciones sobre suelo marino, los geólogos y los expertos en construcciones hidráulicas fueron llamados para iniciar los primeros trabajos. Se procedió a la medida exacta del Zuiderzee, y en los lugares donde se debía construir el dique se realizaron sondeos. El fondo del mar tuvo que ser examinado casi palmo a palmo, con toda precisión. Con ello se llegó al descubrimiento de depósitos de barro a poca profundidad, procedentes de la época glacial y que constituían un magnífico y barato material de gran resistencia a las corrientes y al oleaje.

Los trabajos iniciales duraron casi diez años. Sólo a partir de enero de 1927 dieron comienzo los trabajos del dique propiamente dicho. Al principio se iniciaron por la parte menos profunda del golfo, dejando pasos a propósito para las corrientes, en los que, para evitar socavones, se colocaron bajo el agua pequeños diques secundarios y auxiliares.

Aunque el proyecto para la desecación del golfo de Zuiderzee databa del siglo pasado, fueron las terribles inundaciones de 1916 las que determinaron la aceleración de los trabajos. El dique que debía cerrar la entrada del golfo fue comenzado en el año 1927 y se terminó en el 1932. Gracias a él se convertía el golfo en el Ysselmeer, lago o mar de Yssel, llamado así por el nombre del río que en el mismo desemboca. La fotografía recoge un momento de la construcción de uno de los numerosos diques previos a la desecación de una determinada zona y posterior conversión en «polder».

Desde los vecinos puertos se transportaba todo el material necesario. Centenares de trabajadores, ingenieros y técnicos hacían progresar la construcción de tramo en tramo. El 28 de mayo de 1932, a las 13 horas y dos minutos exactamente, el mundo recibía la noticia de que se había cerrado la última abertura, y que el golfo de Zuiderzee había pasado a la Historia para convertirse en lago. Por encima del dique de 30 km de longitud podían ya circular, gracias a una carretera perfecta, vehículos de todos los tipos.

Veinticinco años más tarde, entre los meses de junio a agosto de 1957, unos 29 200 automóviles extranjeros discurrieron por esta carretera. La cifra de los ciclistas que pasan en una sola semana por la vereda especialmente construida para ellos, al lado de la carretera, es mucho más elevada.

En la entrada occidental del dique, en una pequeña y pintoresca población — Den Oever — la gran estatua de Lely saluda al visitante. Desde la torre mirador que se alza sobre el monumento, precisamente en el lugar en que se cerró la última abertura, se contempla todo el paisaje del golfo transformado por obra de la constancia, la inteligencia y el trabajo del pueblo holandés. En este monumento se puede leer una lápida que dice: HE AQUÍ UN PUEBLO QUE CONSTRUYE SU FUTURO.

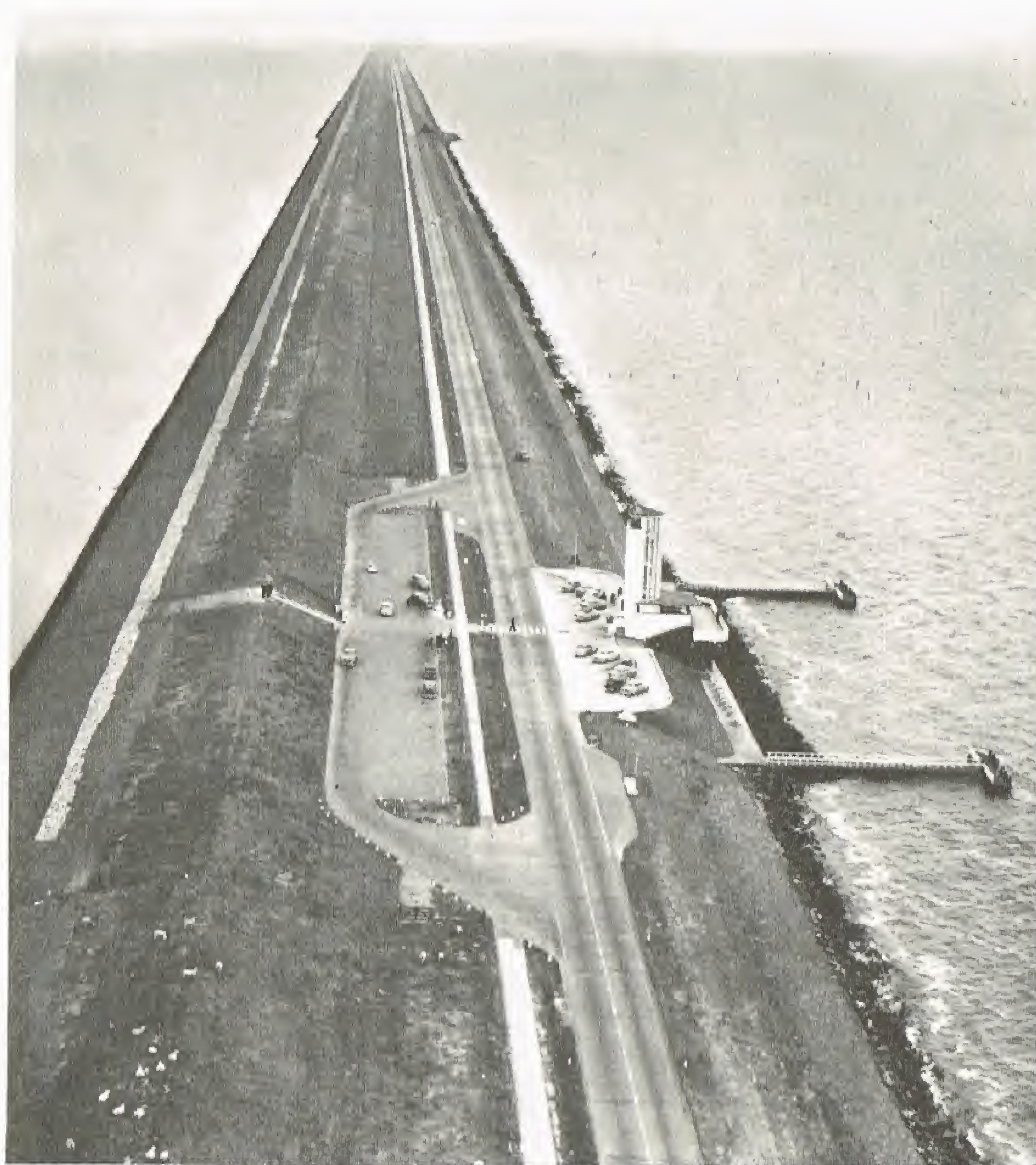
Los datos técnicos capaces de satisfacer la curiosidad del turista son los siguientes:

La anchura del dique, a nivel de agua, es de 90 metros. Su altura oscila entre 6,80 y 7,60, y se halla muy por encima de las olas más altas conocidas en los temporales que azotan la costa. Trece millones y medio de metros cúbicos de barro de arrastre, 23 millones de metros cúbicos de tierra, y un millón de metros cuadrados de losa de piedra fueron empleados en su construcción. Para bombear el agua se construyeron tres instalaciones, cada una de ellas con cinco esclusas de desagüe en la cercanía de Den Oever, en Wieringen, y dos, con el mismo número de esclusas, en Kornwerdersand, situado a cuatro kilómetros de distancia de la costa frisia. Por otro lado, cerca

de Den Oever se construyó una esclusa mayor para barcos de 2000 toneladas, y en Kornwerdersand otras para buques de tonelaje inferior.

Un cierre — un taponamiento costero de este tipo — trajo consigo una serie de consecuencias en las zonas limítrofes. La construcción del dique, «el gran cerrojo», como le llaman, fue sólo el principio de una gran recuperación de tierras ganadas al mar que había de ir consolidándose poco a poco. La salinidad del antiguo Zuiderzee puso en peligro los terrenos agrícolas y ganaderos, y el suministro de agua potable de las zonas vecinas. Por tanto, quedaba la posibilidad, la gran aventura de transformar el agua del Ysselmeer — uno de los brazos del Rin — en agua dulce, ya que es el Rin precisamente el que proporciona el agua dulce a toda la región. Si el Zuiderzee presentaba antes un contenido de 600 mg de sal por litro de agua, hoy es sólo de 160 mg por litro, inferior al del Rin. Esta transformación de agua salada en dulce ha traído consigo, como es lógico, unas consecuencias inmediatas en la piscicultura del Ysselmeer. En lugar de los peces de agua salada, habituales en él, han aparecido en sus aguas los de agua dulce, sobre todo las luciopercas y las anguilas.

Mientras aún estaban en pleno desarrollo las obras del dique, se iniciaron las desecaciones de grandes partes del Zuiderzee, llegándose con ello al primer ciclo de la creación de un polder, que con



siste, primero, en rodear de diques una superficie líquida, aislándola del mar, y luego proceder de modo progresivo a su desecación y poder disfrutar así de la tierra conseguida.

Naturalmente, para los holandeses no era nada nuevo la construcción de un dique en el interior, pues desde el siglo X conocían los secretos de la desecación de antiguas superficies anegadas por el agua. Hasta la fecha han surgido más de tres mil zonas de polders en los Países Bajos. Hace muy pocos años aún se movían sobre el paisaje holandés — ese paisaje holandés que sin ellos es difícil imaginar — centenares de blancas velas de molinos de viento, cuya misión no era, como en otros países moler el cereal, sino llevar el agua sobrante de los polders a los canales. Hoy, estos molinos de viento han sido sacrificados y sustituidos por motores Diesel; aunque todavía en el paisaje de Holanda surge inesperadamente, de vez en cuando, la legendaria silueta de un molino de viento aún no desplazado por la técnica.

Para el territorio de Zuiderzee se habían previsto cinco polders. El primero fue construido donde, en un tiempo, el agua del golfo separaba la isla de Wieringen del resto del continente. Se comenzó a construir en 1927, y tres años más tarde quedaban terminadas las obras. La isla desapareció y su nombre ha sido conservado tan sólo en la denominación de «Polder del Wieringen». Jugosas y verdes praderas, fértiles campos y hermosas aldeas se extienden en aquellos lugares donde antes todo era agua.

En 1937 se iniciaron los trabajos de la parte nordeste del Zuiderzee, y, a pesar de la guerra, continuaron los mismos dando lugar al nacimiento de un gran valle de tierra desecada de 450 km^2, el «Polder del Nordeste», con 1600 granjas agrícolas y 300 hortícolas. Ocho años más tarde de la terminación de este polder los trabajos se dirigieron hacia el Sur, al actual «Flevoland Oriental», que en el año 1957 quedó completamente desecado.

Sólo unos meses antes, el 13 de septiembre de 1956, se había cerrado el dique de circunvalación. Todavía quedaba por bombear parte del agua del polder, acabar el trazado de los canales de desagüe y nivelar el terreno. A partir de estos últimos trabajos podría comenzar ya la siembra. Primero, colza y trigo; después cebada, alfalfa y lino.

La tierra continuará siendo propiedad del Estado, pero arrendada en condiciones especiales entre las que se tendrán en cuenta, de un modo especial, la salud y habilidad de los futuros arrendatarios. Para entonces estarán listas las granjas. El plazo es corto. El trabajo ha de ser efectuado con rapidez. Para la construcción de los pajares se ha ideado un método con el cual se rematan en tres días. Si un labrador se acredita con suficiencia, el gobierno le cede el terreno en arrendamiento hereditario.

Hoy, casi todo se ha logrado ya en esta región, y las dragas y las bombas han comenzado su nuevo trabajo al Sur de Flevoland Oriental. Se iban a crear dos nuevos polders, Markerrwaard y Flevoland Meridional, el primero con 600 km^2 de superficie, y el segundo con 400, éste terminado en 1967.

No puede menos de notarse una extraña sensación cuando se viaja en barco desde la antigua aldea de pescadores de Volendam a la isla de Marken. ¿Cuánto tiempo tardará para que aquí también haya desaparecido el Ysselmeer con sus olas, y circule el campesino con su carreta sobre la tierra recién ganada al mar? En 1980 el extenso plan ha de estar terminado. Holanda poseerá entonces más de

El dique ya está terminado y por esta tierra firme, compacta, que encierra las aguas del Zuiderzee, discurre una autopista. A la izquierda quedan las aguas del mar de Frisia, abiertas al mar del Norte, al Atlántico. A la derecha, las aguas que se irán convirtiendo en dulces, del Ysselmeer. Parceladas por medio de diques secundarios, el agua será bombeada, emergiendo la tierra que una vez aflorada se transformará en «polder», es decir, en campos y prados ganados a la economía y a la vida humana. El Plan Delta prevé que en 1980 se habrá acabado la desecación del «polder de Markenwaard» de unas 60 000 Ha con el que se rematará la grandiosa obra iniciada en 1927.

un 10 % de superficie nueva. Pero no habrá sino entonces sólo tierra lo que se habrá rescatado al mar. Ni habrán sido los ingenieros, técnicos, constructores hidráulicos, arquitectos, artesanos, obreros y labradores, los que habrán realizado solos esta obra gigantesca. También han intervenido desde el principio los historiadores y los geólogos. Es incalculable el material que han descubierto, examinado científicamente y que se ha reunido en cuatro museos construidos ex profeso.

Hoy, en el Museo Arqueológico de la ex isla de Schokland, antigua iglesia de pescadores, puede admirarse todo lo hallado en el antiguo fondo del mar, desde los erizos petrificados y los corales, hasta los más fascinantes y diversos restos de animales de la era glacial. En el polder del Nordeste se encontraron restos de mamuts, rinocerontes peludos, ciervos gigantes, bisontes y caballos salvajes. En el polder Wieringer-Mer fueron hallados los esqueletos de dos ballenas grises, un mamífero que en esta zona hacía ya mucho tiempo que había desaparecido. También es asombrosa la cantidad de huesos de lobos, zorros, garduñas y restos, en fin, de animales terrestres que provienen de una época en que una gran parte del Zuiderzee era aún tierra firme. También podemos encontrar en el Museo objetos de piedra de las épocas romanas y merovingia, lo mismo que testimonios de los francos y los carolingios. Por otro lado, cientos de naves, en el transcurso de los siglos, han encontrado su tumba en el Zuiderzee, y durante su desecación han sido hallados ciento cincuenta fragmentos de ellas, a veces con contenidos muy valiosos.

Un antiguo proverbio holandés dice que «cuando Dios separó las tierras de las aguas, se olvidó de Holanda», y este trabajo lo han de realizar ahora los súbditos de la reina Juliana. De su habilidad y extraordinaria técnica en este sentido habla la aportación holandesa al salvamento de los templos egipcios que la presa de Assuan anegaría cuando estuviera completamente terminada.



Las tierras que ahora vemos bien cultivadas, ricas, con carreteras, edificios y pueblos estuvieron cubiertas por las aguas del Zuiderzee hasta 1942. Luego fueron desecadas gracias a prolongadas operaciones de bombeo, puesto que están situadas a unos 5 metros por debajo de la superficie del mar. Finalmente, fueron roturadas y cultivadas convirtiéndose en el Polder Nordeste, donde viven hoy unos 50 000 habitantes.



La hazaña del TRITON

De 1957 a 1960, en poco más de tres años, los submarinos atómicos norteamericanos realizaron acciones y periplos tan audaces que ni el propio Julio Verne, con su asombrosa fantasía, hubiese sido capaz de soñar. La primera de sus hazañas fue, sin duda alguna, recuperar el primerísimo rango en el arsenal de guerra en el mar. En efecto, esta arma, cuya potencia de ataque había sido demostrada ampliamente en las I y II Guerras Mundiales, parecía que iba a quedar relegada a segundo plano, para extinguirse más tarde ante el incremento de la aviación de combate, que en los últimos años de la contienda demostró su terrible eficacia. Los grandes acorazados y los submarinos parecía que iban a dejar paso al portaaviones. Y quizá hubiese sido así sin la enorme fe demostrada por el capitán Hyman G. Rickover, más adelante nombrado almirante. Este hombre genial comprendió que si se conseguía dotar al submarino de un alma atómica, sin necesidad de subir a la superficie para repostar, y con una autonomía de meses, y aun de años, volvería a ser el arma ideal para la guerra en el mar.



La Comisión de Energía Atómica y la Armada de Estados Unidos emprendieron la construcción de sumergibles dotados de reactores nucleares, y en enero de 1954 fue botado el *Nautilus,* que en el año siguiente realizó satisfactoriamente las pruebas de inmersión. Desplazaba 3553 ton y medía 98 m de eslora. Su autonomía era un secreto y su velocidad de inmersión alcanzaba los 20 nudos, cifra verdaderamente notable. Las hazañas del *Nautilus* son sobradamente conocidas. En 1957 había recorrido ya 100 000 km sin repostar, y en agosto del mismo año realizó la famosa travesía bajo los hielos del Polo Norte. El mundo quedó fuertemente impresionado y Rickover demostró plenamente que tenía razón: el submarino no era un arma que debiera ser arrinconada.

Los Estados Unidos se habían lanzado ya a la realización de un amplio programa de construcción de sumergibles nucleares que no ha terminado todavía ni, posiblemente, dejará de ser incrementado. El número 2 fue el *Seawolf* (Lobo de mar). Éste había entrado en servicio en enero de 1957, y un año más tarde realizó una proeza sensacional. Llevando a bordo una tripulación de 116 hombres permaneció dos meses sumergido sin volver ni un instante a la superficie; una marca digna de ser señalada en los anales de la navegación. Los supervivientes de los viejos *U-boots* germanos de la I Guerra Mundial que debían emerger cada noche para cargar las baterías debieron sentir una muy comprensible envidia.

El número 3 de la serie atómica fue el *Skate* (Patín). Era ligeramente más pequeño que el *Nautilus* ya que desplazaba únicamente 2800 ton y su eslora era de 80 m. Sin embargo, podía navegar también 100 000 kilómetros sin repostar. Su primera hazaña importante consistió en ir de Estados Unidos a Gran Bretaña sin salir a la superficie, empleando en esta travesía del Atlántico ocho días y once

Al almirante estadounidense Rickover corresponde el honor de haber «resucitado» el arma submarina destinada, aparentemente, a desaparecer ante el auge de la aviación. Mas al dotar a los sumergibles de un corazón atómico, permitió realizar con ellos las más audaces empresas. El hecho de navegar en inmersión a más de 70 km por hora constituye una proeza para cualquier clase de embarcación. Los 183 hombres del «Tritón» emprendieron un larguísimo viaje del que ignoraban no sólo la ruta, sino que, al regresar a la base, apenas habían podido contemplar nada de la tierra que acababan de circunnavegar.

horas. En agosto de 1958 le fue confiada la misión de atravesar a lo largo de la ruta polar, por debajo de los hielos desde Spitzberg en el Atlántico hasta el Pacífico, realizando casi la misma singladura que el *Nautilus,* pero al llegar al Polo Norte recibió la orden de emerger rompiendo la capa de hielo. Era la primera vez que el hombre arribaba al Polo siguiendo la auténtica ruta del mar. En efecto, Peary llegó andando porque su buque permaneció aprisionado entre los hielos a mucha distancia del extremo septentrional del eje de la Tierra, y Byrd llegó por los aires. Los hombres del *Skate* fueron los que con menos privaciones y sin perder una hora de sueño o experimentar cansancio o frío se asomaron al Polo.

En marzo de 1959 el *Skate* volvió al mismo sitio y por el mismo camino. Era invierno y la capa de hielo tenía el máximo grosor. Se trataba de averiguar si también en este caso el submarino podía emerger y, efectivamente, el día 17 de este mes la torreta del sumergible volvió a romper la costra helada.

El submarino número 4 fue el *Swordfish* (Pez espada), que no ha realizado empresas tan espectaculares. El número 5, el *Sargo,* permaneció 45 días bajo los hielos polares en marzo de 1960. El submarino número 6, el *Seadragon* (Dragón del mar), navegó también del Atlántico al Pacífico siguiendo la ruta polar y viajando el noventa por ciento del tiempo en inmersión. Cuando llegó al Polo Norte emergió y la tripulación desembarcó para jugar un partido de béisbol. Era la primera competición deportiva que tenía lugar en aquellas latitudes; mejor dicho, en el único punto del globo que tiene latitud 90° Norte, y que en el siglo pasado había sido una zona geográfica llena de temores, de tragedia, de esfuerzo y de innumerables desengaños. El partido de béisbol simbolizaba el total triunfo del hombre frente a las duras condiciones meteorológicas que parecían imposibles de vencer. Luego los hombres ranas se sumergieron y realizaron una serie de experiencias, sacaron fotografías submarinas y comprobaron que las aguas del Polo no están tan frías como pudiera parecer. La temperatura media es de unos 2° bajo cero. Téngase en cuenta que el agua se solidifica a 0°, pero dada la salinidad y sobrepresión que experimentan las aguas situadas bajo la costra polar, la temperatura era completamente normal.

El submarino nuclear número 7 fue el *Skipjack* (Pez saltador). De él se decía, al ser botado, que era el más rápido y moderno de los sumergibles. En efecto, se le atribuye la fantástica velocidad de 73 km por hora en inmersión.

A fines de 1959 la Armada de los Estados Unidos disponía del octavo submarino nuclear, el *Tritón,* el mayor de todos los construidos hasta aquella fecha. Medía, 134 m de eslora y desplazaba 5900 toneladas. Estaba dotado de dos reactores nucleares que propulsaban dos hélices independientes. Su radio de acción era indeterminado; prácticamente podía dar la vuelta al mundo varias veces sin repostar combustible radiactivo. Por estas razones, y por estar dotado de los instrumentos más perfectos fue destinado para emprender una hazaña grandiosa, única en los anales de la navegación: la vuelta al mundo siempre en inmersión.

Los planes del viaje permanecieron secretos incluso para la propia tripulación. Se trataba de enviar al submarino siguiendo una ruta por el Atlántico, Pacífico e Índico, y probar si regresaba a Norteamérica habiendo cumplido dos objetivos principales: la citada vuelta al mundo sin salir a la superficie y, dato también muy importante, sin haber sido detectado por unidades aéreas o de superficie de cual-



Uno de los pocos momentos en que fue posible fotografiar el «Tritón»: el instante de la partida. Luego, permanecería completamente sumergido hasta su regreso. Esta era la orden, pero como siempre ocurre lo inesperado, a la altura de Montevideo fue necesario romper la enclaustración de las aguas y emerger. El jefe de operadores de radar, J. R. Poole, había caído enfermo y necesitaba un tratamiento urgente. Sin tocar tierra, fue trasladado al buque «Macon» y el «Tritón» volvió a sumergirse.

quier clase o nacionalidad, incluyendo las propias de los Estados Unidos que debían ignorar no sólo la ruta seguida por el *Tritón,* sino también el viaje que se le había encomendado. Este plan ofrecía dos aspectos distintos: de una parte, probar la capacidad del submarino para navegar inadvertido, y de otro ver si un sumergible enemigo era capaz de pasar más o menos próximo a unidades norteamericanas sin ser detectado. Es evidente que el éxito de la primera parte implicaba el fracaso de la segunda, pero al Alto Mando le interesaba aquélla más que ésta.

El 16 de febrero de 1960 el *Tritón* zarpó de Mountain Rock, en la costa oriental de los Estados Unidos, llevando a bordo 183 hombres. Éstos iban a convivir durante tres meses en el estrecho espacio de un sumergible sin poder tomar el sol, pasear al aire libre o poner pie en tierra firme. Iban a recorrer el mundo entero, y a través de la mira del periscopio iban a contemplar ciudades y puntos geográficos de gran interés, pero la primera tierra que pisarían después de la costa oriental americana volvería a ser... la costa oriental americana. Los problemas técnicos que un viaje de este tipo plantea son grandes, pero también es necesario atender a los sentimentales. ¿Cuál sería el comportamiento psicológico de aquellos hombres de edades, gustos y procedencias distintos, obligados a permanecer durante tanto tiempo en un espacio demasiado estrecho? Libros, juegos, proyección de películas, conmemoraciones y pequeñas fiestas tuvieron lugar en el interior del sumergible a lo largo de este tiempo. Y, lo que es más curioso, el *Tritón* recibió ocho llamadas especiales denominadas «babygrams», es decir, mensajes radiados que comunicaban a ocho tripulantes del mismo que en Norteamérica les había nacido un hijo. Este hecho era motivo de bromas, felicitaciones y brindis y, naturalmente, de nostalgias, pero constituía un lazo con el mundo lejano que ignoraba la suerte de aquel puñado de hombres cuyas familias estaban lejos de sospechar las peripecias que estaban corriendo.

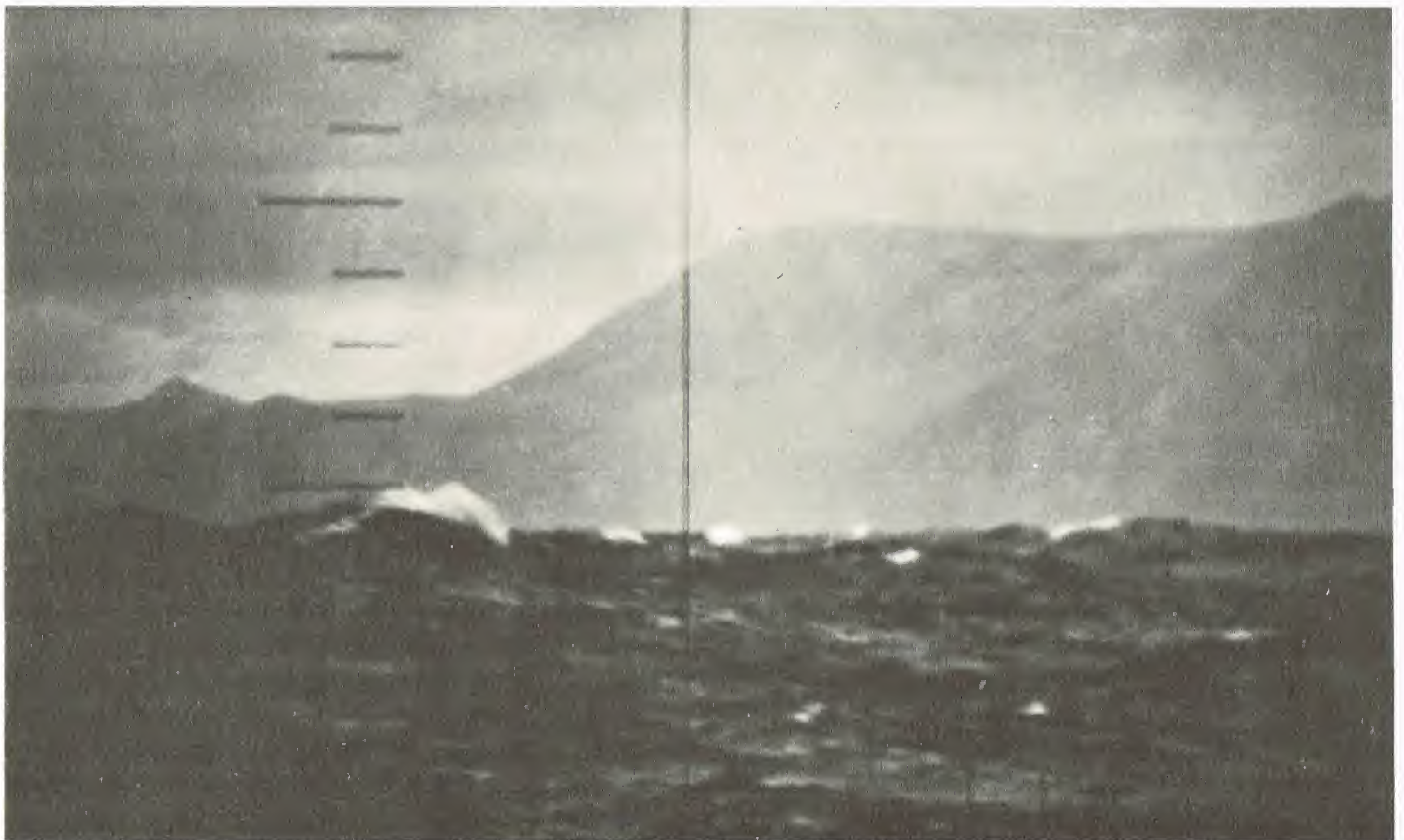
Un incidente desagradable ocurrió durante la navegación. El jefe de los operadores de radar, J. R. Poole, fue atacado de graves cólicos

nefríticos cuando el submarino se encontraba a la altura de Montevideo y no hubo otro remedio que desembarcarlo, pero no a tierra firme, sino al buque *Macon* que se encontraba en aquellos parajes. Fue la única vez y por poco tiempo (una breve excepción) que el *Tritón* volvió a la superficie. Y Poole fue el único tripulante que no pudo realizar el viaje íntegramente.

El 16 de febrero ya citado, cuando se hallaba a la altura de Long Island sonó la orden de inmersión y con rapidez el sumergible desapareció de la superficie de las aguas. Comenzaba el gran viaje. No era, sin embargo, el momento de comenzar la circunnavegación ya que el punto de partida de la vuelta al mundo se había fijado en los islotes de San Pedro y San Pablo, en la línea ecuatorial, frente a las costas del Brasil. Era el 24 de febrero. Se cruzó el ecuador y en aquel momento comenzó realmente el gran viaje. Para muchos de los tripulantes era la primera vez que se pasaba la línea y con este motivo en el interior del sumergible se celebró la fiesta que es tradicional en los trasatlánticos de lujo. Un marinero vestido de dios Neptuno bautizó a los que entraban en el hemisferio meridional por primera vez. La proa del *Tritón* enfiló el Atlántico Sur, y ya se encontraba próximo a las islas Malvinas, o Falkland, cuando surgió el incidente ya relatado de J. R. Poole, y fue preciso retroceder hasta Montevideo. El 5 de marzo fue desembarcado el enfermo sin que el sumergible tocara tierra, y luego volvió a poner rumbo sur pasando frente al cabo de Hornos el 7 del mismo mes.

La ruta que siguió a través del Pacífico era casi la misma que en 1521 siguiera Magallanes pilotando naves que enarbolaban la bandera de España. Pasó junto a la isla de Pascua el día 13 de marzo y se volvió a cruzar el ecuador en dirección norte acercándose a las islas Hawii el 20 del mismo mes. Cuando el sumergible se aproxi-

Era el 7 de marzo de 1960 cuando el «Tritón» doblaba el cabo de Hornos, el límite meridional del continente americano. La fotografía está tomada desde el periscopio del comandante y muestra las procelosas aguas, mezcla del Atlántico y el Pacífico. Las líneas que aparecen en el grabado corresponden a las marcas de profundidad del periscopio. Un aspecto muy interesante de este periplo fue el control del estado psicológico de la tripulación constreñida a convivir durante largas semanas entre las paredes de acero del sumergible.



maba a la costa, el periscopio oteaba el horizonte y se observaba no sólo la tierra firme, sino que se tomaban fotografías de poblaciones, incluso de pescadores que realizaban su faena sin sospechar que un submarino los estaba observando en aquel momento.

El día 27 de marzo tuvo lugar en el interior del submarino una emotiva ceremonia. En el modernísimo submarino existía un objeto viejo, herrumbroso, pero que toda la tripulación contemplaba con respeto: una vieja campana de la que pendía una pequeña cuerda. Es sabido que en términos navales la palabra cuerda sólo se usa para nombrar la que pende del badajo de la campana de señales; el resto de la cordelería se llama soga, estacha, cabo, guindaleja, etc. Esta campana perteneció al submarino denominado *Tritón I.* El 15 de marzo de 1943 fue hundido por los japoneses en el mismo lugar donde el *Tritón* nuclear había detenido ahora sus motores. Éste flotaba entre dos aguas precisamente sobre el fondo en el cual reposaban los tripulantes de aquel *Tritón* hundido en combate. La campana había podido ser salvada y constituía un símbolo y un recuerdo para el moderno sumergible nuclear. Tres salvas de torpedos fueron lanzadas en honor de los que murieron en la batalla y toda la tripulación en posición de firmes rezó una oración por sus almas.

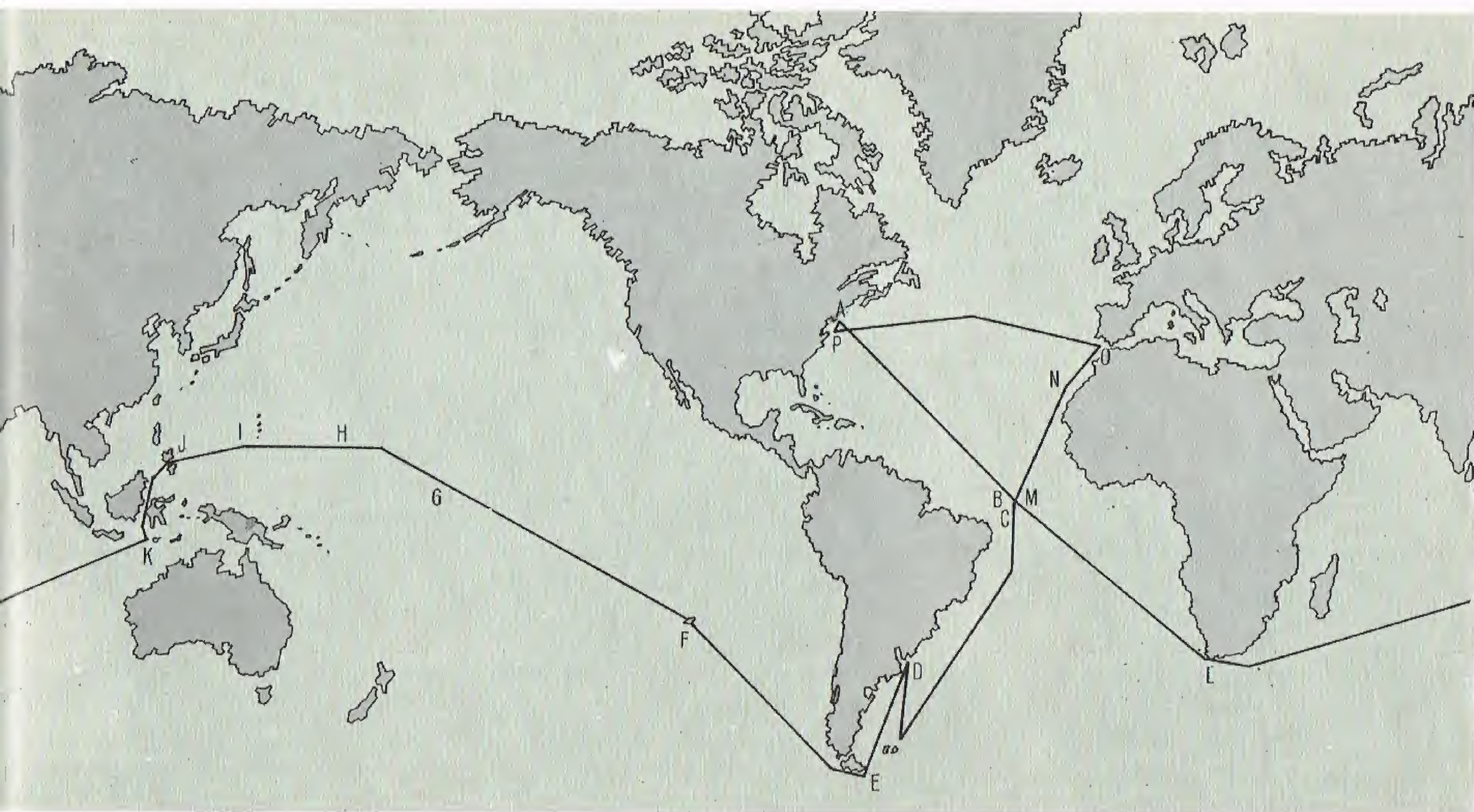
Luego se reemprendió el periplo rumbo al estrecho de Surigao, en Filipinas. Pasado éste, y ya en el mar de Mindanao se tomó rumbo norte y por el estrecho de Bohol se llegó a avistar la isla de Mactán donde en 1521 murió Magallanes al desembarcar junto con un puñado de españoles. Era el día 1 de abril. El submarino navegaba entre los arrecifes e innumerables islotes de los mares del sudoeste de Asia. Se dejó Borneo a babor, y por el estrecho de Macassar, entre Borneo y las Célebes, salió por el estrecho de Lombok el 5 de abril. Bali, Sumbawa, Indonesia quedaron atrás y el *Tritón* penetró en las aguas del Océano Índico. El 17 del mismo mes avistaron el Cabo de Buena Esperanza. Ya en el Atlántico, llegaron el 25 de dicho mes a los islotes de San Pedro y San Pablo.

Aunque la proeza ya estaba realizada, el *Tritón* continuó navegando sin salir a la superficie hasta llegar frente a las costas de Cádiz. Allí la torreta salió un momento a la superficie para que un destructor norteamericano recogiera una placa conmemorativa y un mensaje dirigido a la Marina española. Si Magallanes fue quien inició el gran viaje de circunnavegación, la Marina estadounidense no olvidaba que un español, Juan Sebastián Elcano, era quien había terminado el gran periplo el 7 de septiembre de 1522 cuando, diecisiete hombres depauperados, enfermos y agotados, desembarcaron de la nao *Victoria* y con los pies descalzos y un cirio encendido en la mano fueron a dar gracias al Señor por haberles permitido terminar el gran viaje en el que invirtieron tres años. El *Tritón* lo había efectuado en tres meses.

El 10 de mayo el sumergible volvió a divisar las costas americanas. Entonces la torreta emergió y los marineros pudieron respirar aire puro y sentir su piel acariciada por el sol. Un helicóptero se llevó al comandante del submarino a quien esperaba en Washington el entonces presidente de los Estados Unidos, Dwight Eisenhower, quien le hizo entrega de la más alta condecoración que se otorga en tiempos de paz: la Legión del Mérito. Poco tiempo antes la había recibido el capitán del *Nautilus* como recompensa a su proeza. El capitán Edward L. Beach, que al frente de 182 hombres consiguió realizar la primera vuelta al mundo en inmersión, la recibió emocionado mientras sus tripulantes seguían por radio todas las incidencias.

Ruta del «Tritón» en su viaje alrededor del mundo en inmersión. A. Inmersión en Montauk Point. B. Llegada a Saint Paul's Rock, o Roca de San Pablo. C. Cruce del ecuador por primera vez. D. Desembarco del enfermo el 5 de marzo de 1960. E. Se dobla el cabo de Hornos. F. Paso por la isla de Pascua. G. Punto más próximo a la base de las islas Hawaii. H. Recuerdo del lugar donde fue hundido el «Tritón» en la II Guerra Mundial. I. Paso frente a la isla Guam. J. Paso frente al monumento a Magallanes en Mactán. K. Cruce del estrecho Lombok. L. Se dobla el cabo de Buena Esperanza. M. Queda completada la circunvalación del globo. N. Paso frente a Canarias. O. Entrega en Cádiz de la placa conmemorativa. P. Salida a la superficie.





El embajador de los Estados Unidos en España, John D. Lodge, entregó al ministro de Asuntos Exteriores español, señor Castiella, una placa en la que podía leerse estas palabras: «Ave nobilis Dux, iterum factum est 1522-1960». Un saludo al Jefe del Estado Español y la comunicación de que, 438 años más tarde, unos hombres nacidos en la tierra que los españoles descubrieron habían repetido el viaje más grande de todos los siglos. Les ayudaban mecanismos que los hombres de Elcano ni hubiesen sospechado; las naves de ahora no eran de tosca madera ni estaban impulsadas por el viento que hinchaba las velas, ni tampoco sus tripulantes pasaron, como aquéllos, hambre, sed y privaciones, pero nunca embarcación alguna había realizado la increíble hazaña que el *Tritón* había concluido de forma tan brillante. Unos y otros podían, justamente, enorgullecerse de su aventura.

Los viajes de Pablo VI



DURANTE largos años los Papas vivieron encerrados en el recinto del Vaticano. Incluso la cristiandad llegó a creer que el Papa no debía viajar, sin pensar que este encierro surgió en 1870 como una muda protesta por la ocupación de Roma por las tropas de Víctor Manuel II. A pesar de que la «cuestión romana» quedó resuelta por el Tratado de Letrán, firmado en 1929 en tiempos de Pío XI, los pontífices siguieron sin salir de Italia. Pío XII apenas traspuso los límites de Roma.

Fue Juan XXIII el que inició, con sorpresa y en algunos sectores con escándalo, la costumbre de tomar contacto con diversos núcleos cristianos. Pero ha sido Pablo VI, su sucesor, el que ha extendido estos periplos hasta llegar a visitar los cinco continentes a lo largo de varios sensacionales viajes, cada uno de los cuales posee un especial simbolismo.

1964. El primer gran viaje del Papa lo dirigió, como era lógico esperar, a Tierra Santa, para recorrer aquellos escenarios que escucharon la voz viva de Cristo. Con emoción indecible, Paulo VI oró en los templos y lugares santificados por el Salvador. El hecho tuvo especial significación habida cuenta que Jerusalén, en aquellas fechas, se hallaba dividida en un sector israelí y otro jordano. Tres años más tarde de esta visita, una guerra cruel y rapidísima asolaría los Santos Lugares y Jerusalén quedaría incorporada al Estado judío.



Peregrinación a las fuentes: Tierra Santa

La Iglesia, al fin y al cabo formada de hombres, necesita renovarse constantemente. Su personalidad y doctrina se encuentran en los Evangelios. Ellos son como una fuente de agua cristalina en que ha de beber la Iglesia para conseguir su perenne renovación. La voluntad de renovación del Concilio no había sido pura literatura piadosa, sino una decisión irrevocable. Hacía falta un gesto público y solemne que lo indicara. ¿Qué cosa más vinculada a los Evangelios y a Jesucristo que la tierra que lo vio nacer?

Si, por otra parte, esta renovación incluye también la decisión de que la Iglesia sea pobre en el sentido profundo de las Bienaventuranzas, ¿qué mejor que ir a la tierra pobre sobre la cual fueron proclamados? Y la paz, verdadera obsesión de Pablo VI, ¿no sería más eficazmente recordada a todos los hombres desde la cueva de Belén y de las tierras que la circundan, escenario desde hace tiempo de una lucha cruel?

Pablo VI, pues, peregrinaría a Tierra Santa como lo han hecho tantos y tantos cristianos en el decurso de los casi dos mil años transcurridos desde que allí se obró la redención de la humanidad.

Eran las 8 horas y 50 minutos del día 4 de enero del año 1964 cuando el avión «D.C. 80» de la compañía Alitalia despegaba del aeropuerto romano de Fiumicino, la carlinga pintada con los colores pontificios, llevando en su interior a Pablo VI. A las 12 horas y 14 minutos el avión se posaba majestuosamente sobre el suelo del modesto aeropuerto de Amman, en Jordania. Allí le esperaba el rey Hussein, a cuyo séquito se habían unido centenares de espectadores. Cambiados los saludos de rigor, el Papa desde allí se dirigió al objeto de su viaje: Jerusalén.

La Ciudad Santa se había preparado con antelación. En todas las casas había colgaduras y luces suplementarias en el exterior y las estrechas callejuelas rebosaban de un público hablador y nervioso que esperaba tan insólita visita.

El automóvil papal se estaba acercando. Para entrar en la ciudad tenía que cruzar la Puerta de Damasco y la zona que separaba el sector jordano del israelí. Y he aquí que ocurrió lo insospechado: al llegar a dicho punto la muchedumbre era tal y su entusiasmo para acercarse al Papa tan incontenible, que el coche no podía avanzar. Todo el mundo agitaba los brazos, gritaba su bienvenida, quería estar cerca de él. Por fin, Pablo VI pudo apearse y, una vez franqueada la Puerta y cruzado el sector indicado, inició el rezo del Viacrucis.

Al cabo de tres cuartos de hora, y después de vencer no pocas dificultades, terminó el Viacrucis y se celebró la misa en la iglesia del Santo Sepulcro. Luego, sin dar señales de cansancio, dedicó el anochecer y buena parte de la noche a recibir visitas.

Después de haber dormido pocas horas (se levantó a las 6 de la mañana), pasó la frontera de Israel. En Megiddo fue recibido por el presidente Shazar. A las 10 llegaba a Nazaret. Después de haber visitado el lago de Tiberíades y de haber subido al monte Tabor, regresó a Jerusalén. Allí iba a tener lugar uno de los hechos más trascendentales de la historia de la Iglesia: el encuentro con el Patriarca de Constantinopla, Atenágoras I, que se había trasladado a Jerusalén con el mismo propósito que el Papa. En realidad, era el encuentro entre dos cristiandades que no se trataban desde hacía mil años. Sus respectivos representantes, en el salón de la Delegación Apostólica, aquella noche memorable, se abrazaron y departieron

cordialmente, celebraron junto las Eucaristía y oraron por la misma intención: la próxima unidad entre las dos cristiandades.

Al día siguiente fue el Papa el que se trasladó a la residencia del Patriarca para devolverle la visita. Pablo VI, el día antes, le había regalado un precioso cáliz; ahora el Patriarca obsequiaba a Pablo VI con un medallón y su cadena, distintivo de los arzobispos orientales. El Papa, emocionado, recogió la cadena y se la puso alrededor del cuello y luego colocó cuidadosamente el medallón sobre su pecho. «Se trata de una aurora luminosa», dijo el Patriarca. «Algún día nuestros caminos se encontrarán», fue la respuesta del pontífice Pablo VI.

Aquella mañana, en la capilla de Belén, el Papa había hecho un apremiante llamamiento a la paz. El día anterior, en Nazaret, había parafraseado las inmortales Bienaventuranzas evangélicas, diciendo: «Dichosos nosotros... si tenemos respeto y amor a los pobres. Dichosos nosotros... si preferimos la generosidad del perdón a la amenaza de las armas. Dichosos nosotros... si tenemos siempre hambre de más creciente justicia. Dichosos nosotros... si, por el Reino de Dios, sabemos perdonar y luchar, trabajar y sufrir, servir y amar...».

Al anochecer de aquel lunes 6 de enero, festividad de la Epifanía, el mismo avión le depositaba en el aeropuerto de Ciampino (Roma).



Al encuentro con los no cristianos: Bombay

Demasiado tiempo había perdurado entre los cristianos (y más concretamente entre los católicos) la opinión más o menos explícita de que todo aquel que no era cristiano, mejor aún, católico, no era bueno. Tal vez refiriéndose a una persona concreta, el juicio era aplicado con reticencia; pero la sentencia solía ser categórica cuando se trataba de una colectividad, de un país, que profesaba una religión distinta.

Es evidente que tal opinión, fácil de hallar entre la grey creyente, nunca fue doctrina oficial del magisterio de la Iglesia; pero no por ello dejaba de ser una mancha que el Concilio, en su operación de general limpieza, no podía tolerar. Para remediarlo se proclamó la «Declaración sobre religiones no cristianas». Pero Pablo VI, con su viaje a la India, hizo un gesto todavía más contundente que la citada «Declaración».

Esta vez fue en el avión de las líneas regulares indias, que sale periódicamente de Fiumicino, en el que Pablo VI, después de haber pagado su billete como cualquier pasajero, se trasladó a Bombay el 2 de diciembre del mismo año de 1964. En los medios católicos de todo el mundo se hablaba con reservas acerca de la oportunidad de dicho viaje, pero el Papa tranquilizó a todos diciendo que iba a Bombay —donde se celebraba el Congreso Eucarístico Internacional— como un peregrino más.

1964. La recepción de que fue objeto Pablo VI en Bombay sorprendió porque la India cuenta sólo con unos 7 millones de católicos, minoría insignificante si se tiene en cuenta la inmensa población del país. En aquella ciudad se celebraba el Congreso Eucarístico Internacional y la presencia del Papa no sólo subrayó la importancia del dogma eucarístico, sino que fue el primer acercamiento a las multitudes no cristianas de Asia, tan numerosas como desgraciadas, sumidas, en gran parte, en un subdesarrollo al que no encuentran salida. La fotografía recoge un momento de su visita al Colegio Católico de la ciudad antes mencionada.

El avión, que había salido muy de madrugada de Roma, llegó al aeropuerto de Bombay a las 5 y media de la tarde. Mucho antes, las terrazas del edificio y la explanada en derredor del mismo estaban ocupadas por una multitud de más de 250 000 personas. Más tarde, en el «Ovalo» o recinto donde estaba el altar del Congreso, llegaron a juntarse más de un millón. El hecho fue sorprendente, por cuanto en la India los católicos son una minoría ínfima, por lo que es obligado inferir que la inmensa mayoría de los asistentes no eran cristianos.

Cuando el Papa salió del avión saludó al estilo indio, juntando las manos e inclinándose, mientras pronunciaba la frase «Jai Hind», que significa «Viva la India». Su estancia, que duró hasta el día 5, estuvo llena de actividad: audiencias a las autoridades y al cuerpo diplomático, conversaciones con representantes de comunidades no cristianas, ceremonias religiosas, visitas a un hospital, a un asilo de niños huérfanos (con los cuales desayunó), conferencias de prensa, alocuciones, etc.; y, por fin, una visita al santuario de la Virgen de Bandra y otra al Seminario.

A los representantes de las comunidades no cristianas, Pablo VI, entre otras cosas, les dijo: «Vuestro país posee una cultura muy antigua, cuna de grandes religiones, hogar de una nación que siempre ha ido en busca de Dios... La plegaria, escrita en vuestros libros sagrados muchos siglos antes de Jesucristo, que dice: *de lo irreal llévame a lo real, de la oscuridad condúceme a la luz, y de la muerte, a la inmortalidad,* sirve también para nuestra época». Luego se refirió al lema del Congreso, añadiendo: «Organizad vuestras vidas en el amor», y lo parafraseó con aplicaciones prácticas.

En la misa celebrada en un suburbio de Bombay dirigió un mensaje a todo el pueblo indio. En él manifestó su admiración por sus grandes virtudes y recordó la imperecedera figura de Mahatma Gandhi, «el cual —dijo— conocía la vida de Jesucristo y era un admirador de su doctrina».

El Papa había mandado traer su coche «Lincoln», que le habían regalado los católicos americanos, y, después de haberlo utilizado para el transporte desde el aeropuerto a la capital, bondadosamente lo regaló a una institución benéfica.

Al despedirse del pueblo indio, en el aeropuerto, a mediodía del día 5 de diciembre, dijo estas palabras: «Dejamos aquí nuestro corazón». Luego un avión de Alitalia lo devolvió a Roma.

En las Naciones Unidas

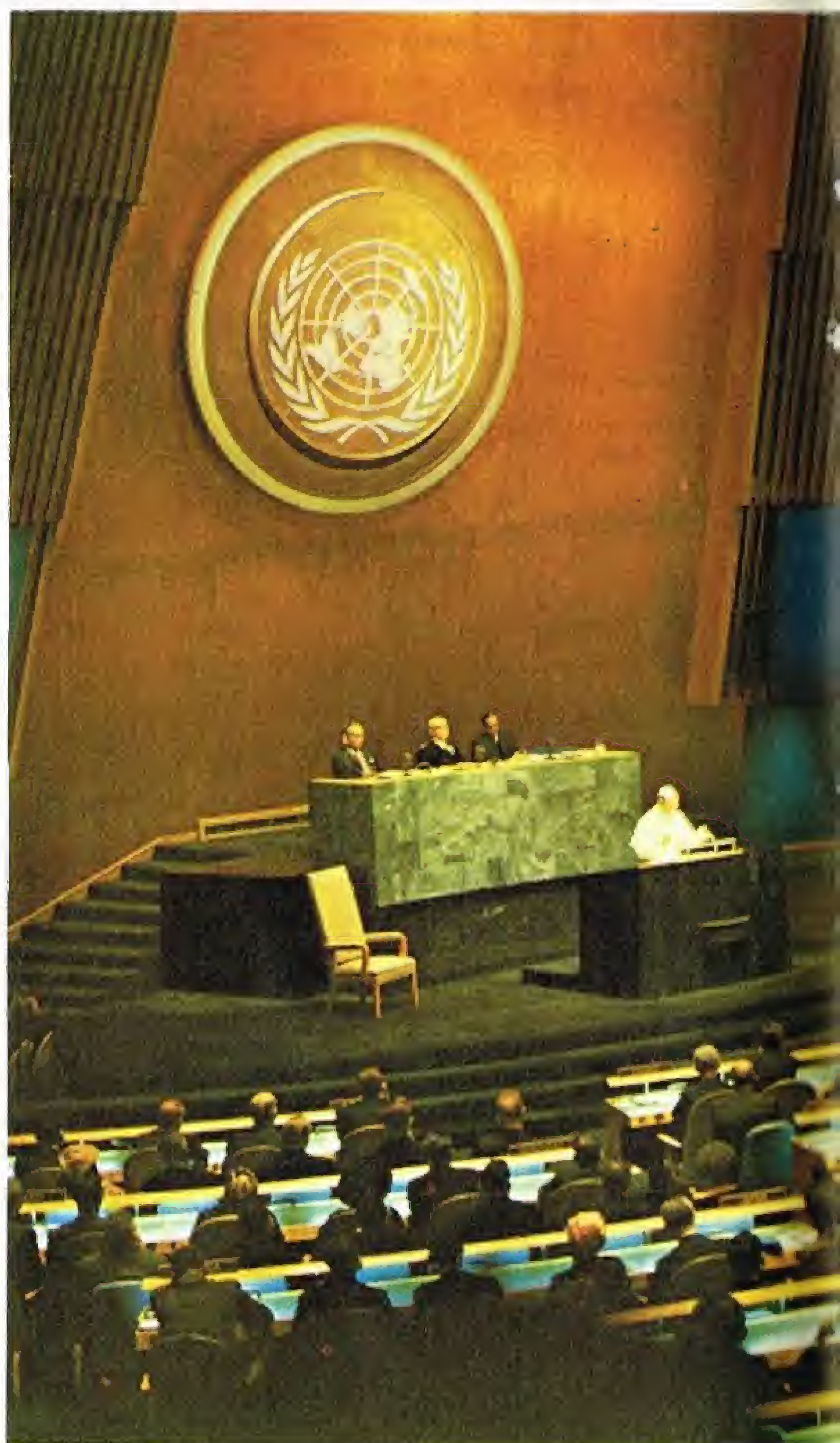
« ¡El Papa visitará la ONU! » « ¡El Papa hablará a los representantes de las Naciones Unidas...! » Tal vez nunca como en aquellos momentos los católicos se sintieron tan identificados con el Papa en su decisión trascendental y en todos los conceptos que emitió en la magna Asamblea. ¿No dijo Pablo VI lo que cada buen católico, cualquier persona de buena voluntad, hubiera querido decir en aquella misma ocasión? Pablo VI era, no sólo el representante de la Iglesia Católica, sino el de toda la humanidad. ¡En cuántos hogares o hasta en lugares públicos no sería coreado cordialmente el angustioso ruego de Pablo VI: « ¡Nunca más la guerra! ¡Nunca más! ».

Hacía un mes que había empezado la cuarta y última sesión del Concilio. En su viaje a Bombay el Papa había hecho un llamamiento a la paz que causó un fuerte impacto en todo el mundo, pero de una manera especial en el ánimo de U Thant, secretario de las Naciones Unidas, de religión budista. Según confesión propia, aquel llamamiento lo consideró como «una fuente inagotable de inspiración tanto para él como para la Organización». Este fue el motivo por el que U Thant invitó a Pablo VI a trasladarse a Nueva York con el propósito de que los representantes de las naciones allí presentes tuviesen la ocasión de oír aquel llamamiento a la paz.

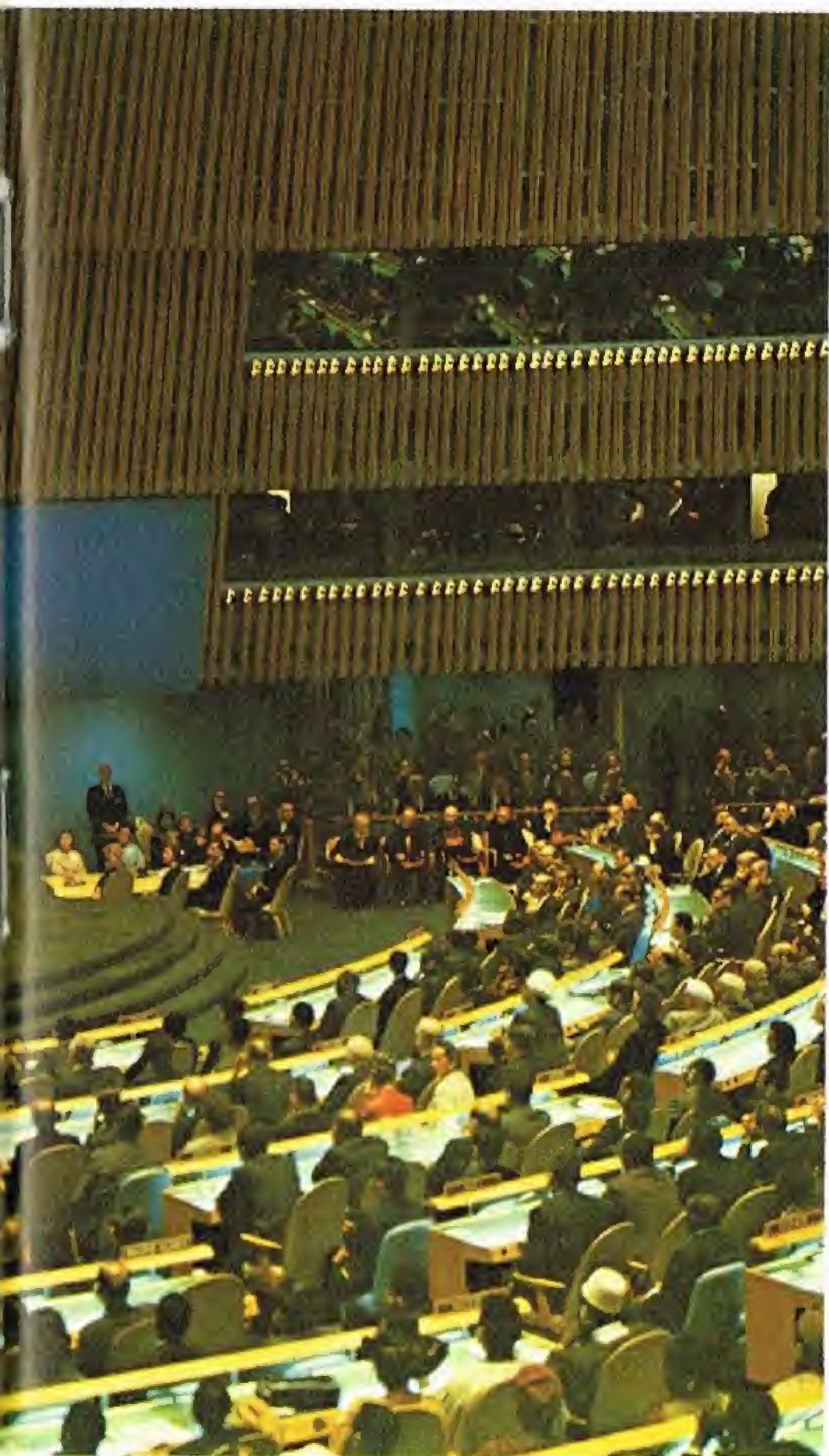
Era el 4 de octubre de 1965. Advertidos los padres conciliares de lo que ocurría, dieron su más entusiasta aprobación al proyecto. Pablo VI, acompañado de ocho cardenales que representaban a todos los continentes, llegó alrededor de las diez al aeropuerto Kennedy. A las tres y media de la tarde entraba en el salón de sesiones de la ONU donde estaban presentes los embajadores de todos los países excepto Albania. Todos los asistentes se pusieron en pie. El Papa se sentó en un sillón situado al lado de la tribuna de los oradores. Después de haber dado las gracias a U Thant por su invitación, saludó a la asistencia y, en francés, empezó a pronunciar su discurso, concebido en un estilo directo, sincero, humilde y penetrante, perfectamente comprensible por los hombres modernos.

«Traemos a esta Organización — dijo — el sufragio de nuestros últimos predecesores, el de todo el episcopado católico y el nuestro propio en calidad de *experto en humanidad*. Estamos convencidos de que este Organismo es el camino obligado para la civilización moderna y para la paz mundial... Vosotros marcáis una etapa en el desarrollo de la humanidad; en adelante será imposible retroceder, hay que avanzar... Vosotros sancionáis el principio de que las relaciones entre los pueblos se deban regular por la razón y no por la fuerza... Os felicitamos por haber abierto la puerta de vuestra Organización a los pueblos o naciones jóvenes que apenas acaban de llegar a la independencia.

»Sois una asociación... Lo que vosotros sois en el orden temporal lo es nuestra Iglesia Católica en lo espiritual: única y universal... Que ningún miembro de vuestra Organización sea superior a los



1965. El Papa deseaba poder hablar a todos los pueblos de la Tierra, que le escucharan todos los hombres y, precisamente, desde una tribuna auténticamente internacional. Éste fue el salón donde se reunía la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas. Los representantes de casi todos los países, con sus distintos credos, opiniones políticas y sociales, lenguas, etcétera, recibieron a Pablo VI con respeto, y la atención que le dispensaron se trocó en franca



cordialidad a medida que el pontífice iba desgranando su discurso que culminó con aquel grito de «¡Nunca más la guerra!». El Secretario General, en aquellos momentos, el birmano y budista U Thant, se sintió hondamente conmovido. El Papa no había visitado los Estados Unidos, sino la sede de las Naciones Unidas y había hablado como un hombre que no posee fuerza armada alguna, pero sí una poderosa razón para hacerse escuchar: ser un experto en humanidad.

otros: ninguno por encima de otro... No todos sois iguales, pero aquí todos os hacéis iguales...

»Y he aquí que nuestro mensaje alcanza ahora su punto culminante: ¡jamás los unos contra los otros, jamás, nunca jamás!... Escuchad las palabras de un gran desaparecido, John Kennedy: *O la humanidad pone fin a la guerra o la guerra acabará con la humanidad*... Baste recordar la sangre de millones de hombres, los indecibles e innumerables sufrimientos y las espantosas ruinas para sancionar el pacto que os une en un juramento que tiene que cambiar la historia futura del mundo: ¡NUNCA MÁS LA GUERRA, NUNCA MÁS! ¡Paz, la paz es la que debe guiar los destinos de todos los pueblos y de toda la humanidad!...

»Si queréis ser hermanos, soltad las armas. Amar es imposible cuando las manos empuñan armas ofensivas... Las economías resultantes de la reducción de los armamentos conságrense a ayudar a los países subdesarrollados...

»Vuestra misión es tratar de conseguir que sobre la mesa de la humanidad haya pan en abundancia... en lugar de disminuir artificialmente el número de comensales...

»Nunca como ahora, en una época tan marcada por un tal progreso humano, ha sido necesaria la llamada a la conciencia moral del hombre... El edificio de la civilización moderna debe estar construido sobre principios espirituales...»

Un caluroso y general aplauso cerró las últimas palabras de Pablo VI. Los comentarios fueron favorables en todo el mundo, incluidos casi todos los países comunistas.

El Papa abandonó Nueva York a medianoche. A su llegada a Roma, sin tomar ni un momento de descanso, se dirigió a la basílica de San Pedro, donde se celebraba la sesión correspondiente del Concilio, y dio cuenta del viaje, leyendo algunos de los párrafos más importantes de su discurso a la ONU.

Solidaridad con las gentes sencillas: Fátima

En Portugal, hace años, unos niños dijeron haber sido favorecidos con varias apariciones de la Virgen María en «Cova d'Iria». Aunque ningún católico está obligado a dar por verdaderas estas supuestas revelaciones particulares, no tardaron las masas de creyentes en afluir al lugar indicado por los niños que, a excepción de Sor Lucía, murieron pocos años después.

Cuando Pablo VI dio a conocer el proyecto de peregrinar a dicho Santuario, no todos los comentarios fueron favorables, pero Pablo VI quería aprobar con un gesto de benevolencia las formas sencillas con que tanta gente expresa sus profundos sentimientos religiosos.

El día 13 de mayo, hacia las diez de la mañana, el avión que le conducía le depositó en el aeropuerto de Monte Real, en donde le esperaban las autoridades de la República, algunos cardenales, obispos y personalidades. En la explanada del Santuario más de un millón de fieles le acogieron gritando «¡Viva el Santo Padre!»

En la homilía de la misa, celebrada en portugués, después de referirse al cincuentenario de las apariciones, abordó el tema de la paz, «la cual es, ciertamente, un don de Dios, pero que exige ser solicitado por cada uno de nosotros». Luego se refirió al Concilio y a sus indudables frutos consiguientes, no sin dejar de manifestar su desaprobación hacia ciertas desviaciones que empezaban a dibujarse.

Terminada la misa, el Papa presentó Sor Lucía a la muchedum-

bre. Después de dirigir algunas palabras a las personalidades allí presentes y a los periodistas, emprendió el regreso al Vaticano.

Para que la unidad llegue cuanto antes: Istambul

En el Próximo Oriente hay millones de cristianos que tienen, por decirlo de alguna manera, «su propio Papa». En el año 1054 y por motivos que no es ahora el caso referir, el Papa de aquella época excomulgó al Patriarca de Istambul (que entonces se llamaba Bizancio o Constantinopla) y éste replicó excomulgando al Papa de Roma. Así estaban las cosas hasta que el día 7 de diciembre de 1965, día en que el Concilio Vaticano II se daba por concluido, los dos Patriarcas (el Papa es el «Patriarca de Occidente» para los cristianos orientales) retiraban las ya viejas y caducas excomuniones. Sin duda alguna este feliz final estuvo incluido en el fraternal encuentro de Pablo VI con Atenágoras I en Jerusalén, en enero de 1964.

El viaje de Pablo VI a Istambul el día 24 de julio de 1967 fue un magnífico complemento de un gesto tan fausto.

En su encuentro de Jerusalén los dos personajes se propusieron hacer todo aquello que la caridad cristiana les inspirara, y como ésta manda que se empiece por ir al encuentro del hermano ofendido, fue Pablo VI el que tomó la iniciativa. En justa correspondencia Atenágoras I visitó a Pablo VI un mes más tarde en Roma.

Llegado a Istambul, y después de haber sido saludado por el presidente de Turquía, Cevdet Sunay, Pablo VI se dirigió a la catedral ortodoxa. Después de haberse persignado de izquierda a derecha, como los ortodoxos (así son llamados los cristianos que se separaron de Roma en el año y ocasión citados) recibió el «omophorion», que es una especie de estola. Al ponérsela, todos los fieles exclamaron «¡áxios!», esto es, «¡digno!». Luego los dos personajes se trasladaron a la recién construida catedral católica y la bendijeron. Pablo VI visitó más tarde la iglesia de Santa Sofía, una de las maravillas del



1968. Las Repúblicas sudamericanas son profundamente católicas y por esta razón el anuncio del viaje pontificio a Colombia movilizó a millares de fieles. Acudía Paulo VI al XXXIX Congreso Eucarístico Internacional que en Bogotá se celebraba. La fotografía recoge el momento de su alocución a la llegada al aeropuerto de la capital, donde fue recibido por el presidente Carlos Lleras Restrepo, que aparece a su lado. El entusiasmo popular no tardaría en desbordarse.



1968. Los colombianos mostraron su alegría y su adhesión al Sumo Pontífice de mil variadas formas, en especial las llenas de colorido y pasión que son propias de las almas sencillas. En Bogotá se vendieron millares de banderolas, escarapelas, banderines y escudos con los colores de la enseña nacional orlando la efigie de Pablo VI. Éste dedicó especial atención a los millares de campesinos y gentes humildes que deseaban verle y a ser posible estrecharle la mano.

mundo, hoy convertida en museo. Después de haber pedido permiso al ministro turco que le acompañaba, oró unos momentos.

Antes de regresar a Roma, Pablo VI entregó al Patriarca Atenágoras un documento muy importante que sería llamado «el documento de la unidad», en el cual expresaba su vehemente deseo de que las dos iglesias muy pronto fuesen una y la misma, como lo eran antes de 1054, puesto que tantas cosas tienen comunes: los dogmas de la Trinidad y Encarnación, los Siete Sacramentos y la devoción a la Virgen María...; concluyendo que «la comunión, aunque todavía imperfecta, ya existe».

El Papa en Colombia

Ni los católicos colombianos ni los de otros países que se habían trasladado a Bogotá demostraron un enorme interés por el 39.° Congreso Eucarístico Internacional que se había inaugurado hacía poco. Y era que su expectación estaba acaparada por la inminente llegada al país del autor de la Encíclica «Populorum Progressio».

Era el día 22 de agosto de 1968. Muy de mañana ya había acudido público al aeropuerto de Bogotá. El avión papal llegó a las 10 y media. Inmediatamente la muchedumbre prorrumpió en gritos de júbilo, que llegaron a ser estridentes cuando Pablo VI apareció a la puerta del avión y cuando, tras descender, se arrodilló y besó el suelo colombiano. Era el primer Papa de la Historia que visitaba Sudamérica.

Después de haber saludado a las autoridades de la República y personalidades eclesiásticas, emprendió el viaje hacia la capital, durante el cual se encontró bordeado por una muralla humana. La entrada en Bogotá fue apoteósica: lluvia de flores caía de los balcones y se soltaron innumerables palomas. Entre tanto, se repetía sin cesar el grito de «¡Viva el Papa!»

Con la presencia del Papa, que venía a presidir la ordenación de unos 200 clérigos, el Campo Eucarístico se vio lleno a rebosar. En la alocución que pronunció en presencia de los cardenales y obispos, entre otros conceptos, Pablo VI dijo lo que sigue: «Debemos amar y servir a los hombres... y, aunque distintos de ellos por la función a que estamos destinados, nunca nos separaremos de ellos socialmente... Seremos capaces de comprender sus angustias, transformándolas, no en cólera y violencia, sino en energía fuerte y pacífica hacia fines constructivos». A continuación oró al Señor «para que los sacerdotes tengan la lucidez y el coraje necesarios para promover la justicia social, para amar y defender a los pobres, para servir con la fuerza del amor evangélico y con la sabiduría de la Iglesia, madre y educadora, las necesidades de la sociedad moderna».

El día 23 de agosto se reunieron más de doscientos mil labradores en el Campo de San José para ofrecer su homenaje al Papa. En esta ocasión les dijo: «Conocemos vuestras condiciones de vida que, para algunos, son de auténtica miseria... Continuaremos defendiendo vuestra causa... No os aconsejaríamos que pusiérais vuestra esperanza en la violencia y en la revolución, lo cual es contrario al espíritu cristiano y podría retrasar la elevación social a la cual aspiráis con pleno derecho»...

A los cardenales y obispos reunidos en la catedral les recordó la plena vigencia de su encíclica «Populorum Progressio», diciéndoles: «La Iglesia actual se encuentra en presencia de la vocación a la pobreza... La indigencia de la Iglesia... es la condición, a veces indis-

pensable, para acreditar su misión; otras veces equivale a un ejercicio sobrehumano de la libertad frente a las ataduras de la riqueza...». Asimismo puntualizó que «si bien la Iglesia tiene que promover la justicia social a fondo, nunca hay que acudir al odio ni a la violencia».

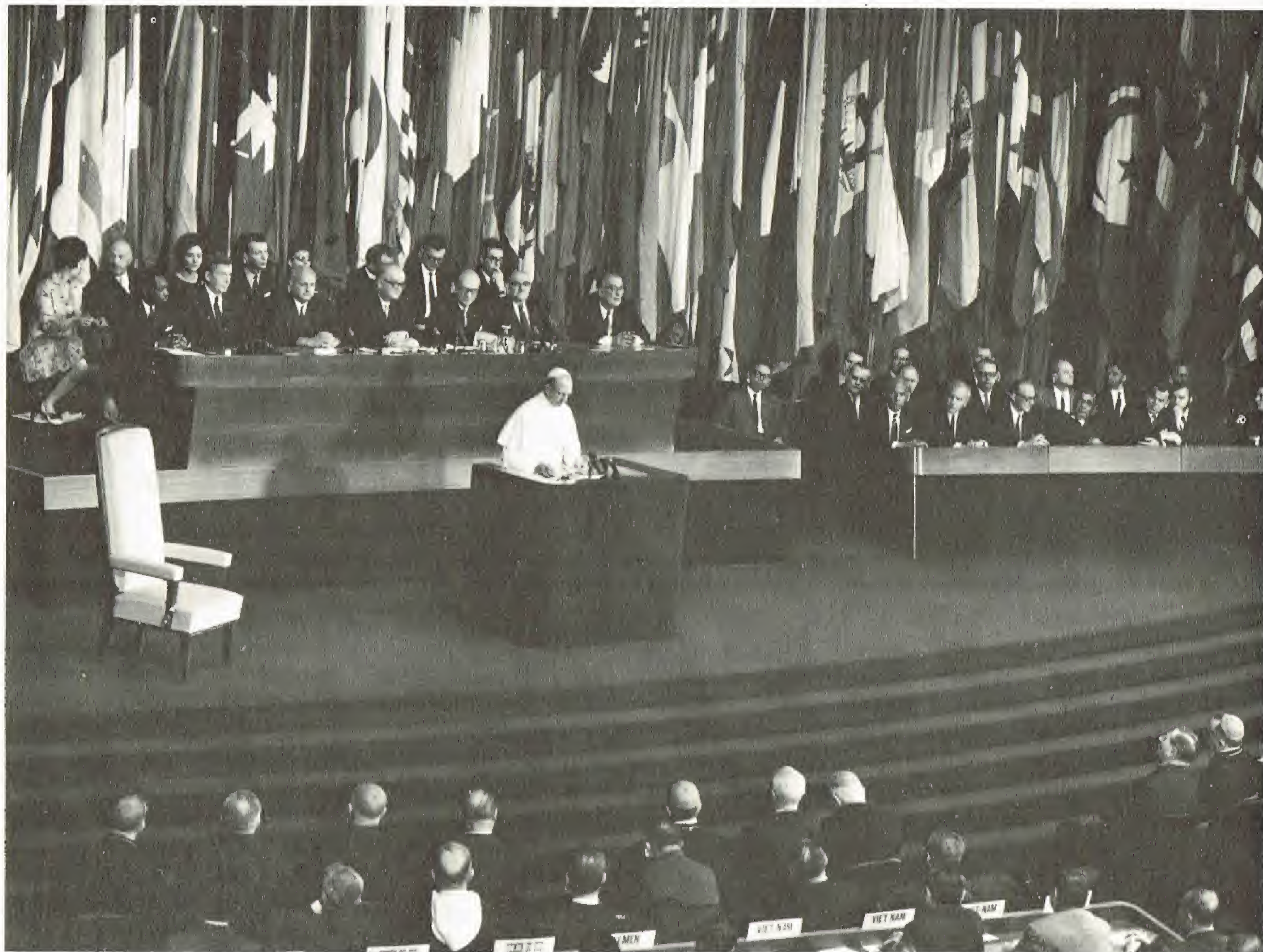
Tampoco en esta ocasión podía faltar la llamada a la paz, «la paz que surge de los corazones dóciles y fraternales».

El camino de regreso al aeropuerto fue casi tan triunfal como el de la llegada. Antes de entrar en el avión el Papa se despidió con estas palabras: «No decimos ¡adiós, Colombia!, porque ahora más nunca os tenemos en nuestro corazón».

El mundo del trabajo: Ginebra

La «Organización Internacional del Trabajo», fundada por el socialista francés Albert Thomas, tiene por fin servir a los intereses de todos los trabajadores del mundo. Sus oficinas están en Ginebra, en donde también se encuentra la sede del «Consejo Mundial (o Ecuménico) de Iglesias», conocido con las palabras «World Council», que agrupa la casi totalidad de iglesias protestantes y la Ortodoxa.

Con motivo del cincuentenario de su fundación, la OIT invitó a



varias personalidades, la primera de las cuales fue el autor de la «Populorum Progressio», el papa Pablo VI. Aceptada gustosamente la invitación, Pablo VI manifestó que no le desagradaría visitar también la sede del «Consejo Mundial de Iglesias».

La visita a la OIT significaba el acercamiento de la Iglesia al mundo trabajador, que tan alejado está de ella. La visita al «World Council» equivalía a reconocer dicho organismo, a la aprobación de sus fines y tal vez, para un futuro no lejano, a la entrada de la Iglesia Católica en el mismo.

Mirado en todos sus aspectos, el gesto del Papa constituía un paso trascendental que dejó al mundo estupefacto; más aún si se tiene en cuenta que Ginebra, por su tradición profundamente protestante, ha sido llamada «la Roma del protestantismo».

Ni lo deseaba el Papa, ni se dejaba de prever, que en Ginebra no habría presencia de muchedumbres ni acogidas triunfales, más bien posibilidad de algún roce o, por lo menos, general frialdad; pero la consabida cortesía suiza orilló todos los problemas guardando absolutamente la consideración debida.

El día 10 de junio de 1969 Pablo VI llegó a Ginebra. En la sede de la OIT habló durante cuarenta minutos en aquel mismo estilo realista, sincero y humilde con que se dirigió a la ONU. En su alocución puso de relieve el peligro de que la técnica esclavice al hombre «reduciéndolo — dijo, citando seguramente a Marcuse — a ser de una sola dimensión». Y continuó: «jamás el trabajo en contra del trabajador, antes bien el trabajo al servicio del hombre, de todo el hombre y de todos los hombres...». Asimismo, refiriéndose al movimiento protestatario de la juventud, lo justificó diciendo: «Dentro del cambio que el mundo está experimentando, la protesta de la juventud resuena como un signo de sufrimiento y como una llamada a la justicia... Sepamos abrirles a los jóvenes el camino del porvenir...».

1969. En Ginebra el panorama fue completamente distinto del que ofreció la nación sudamericana. La sede de la Organización Internacional del Trabajo que celebraba el 50 aniversario de su fundación, recibió a Pablo VI con atenta cortesía y escuchó sus palabras captando toda la intención de su mensaje, pero no se puede olvidar que Ginebra ha sido, y en cierto modo continúa siendo, la capital del calvinismo. El Papa durante su estancia dio muestras de querer tender un puente entre las dos comunidades cristianas y, hecho más importante, subrayar la importancia de lo social en el mundo de hoy.

En la sede del «Consejo Mundial» fue recibido por el secretario, reverendo Carlson Blake. Su alocución empezó con unas palabras de elogio hacia dicho «Consejo» y de felicitación mutua por encontrarse allí reunidos, y él con ellos. Luego puntualizó lo que, según la doctrina católica, es el Papa: «nuestro nombre es Pedro... El Señor quiso darnos un ministerio de comunión...». Resumió lo dicho con palabras de Jesucristo: «Que todos sean uno».

Después de celebrar una misa al aire libre, Pablo VI regresó a Roma.

Hacía unos cien años que un Papa había dicho que la Iglesia Católica «no podía aceptar el progreso moderno»; hacía unos diez que un clérigo fue severamente amonestado por haber asistido a una de las sesiones del mencionado «Consejo Mundial de Iglesias», cuya sede Pablo VI, Vicario de Cristo, ahora había visitado.

Los pobres son evangelizados: Uganda

La intrepidez de Pablo VI no se agotó con su viaje a Ginebra, sino que encontró una prolongación en su viaje al corazón de África; periplo que ha sido calificado de «desafío al racismo». Efectivamente, mientras desde Harlem hasta la República Sudafricana el color de la piel de unos hombres es motivo de que sean discriminados, he aquí que el Papa, y con él toda la Iglesia Católica, va a su encuentro en un abrazo fraternal. Pablo VI, aunque de natural retraído, sonrió, con una sonrisa generosa, a las multitudes negras que le esperaban

con ilusión infantil, expresando su alegría según su modo peculiar: con el baile. A su regreso a Castelgandolfo, Pablo VI no pudo reprimir el grato recuerdo que traía de Uganda: «entre nuestras experiencias, ésta ha sido verdaderamente una de las más consoladoras».

En un avión de la compañía «East Africa», Pablo VI llegó a Kampala, capital de Uganda, el 31 de julio del mismo año 1969. Se estaba terminando el symposium de obispos africanos, representando a unas comunidades humanas que están descubriendo el valor de su personalidad y empiezan a rechazar toda clase de paternalismo. No se lo desaprobó Pablo VI en su alocución, sino todo lo contrario: «Podéis y debéis tener un cristianismo africano».

Es más, se refirió a la «negritud» o suma de valores culturales,





1969. África iba a recibir por primera vez la visita de un Papa y la nación elegida fue Uganda, en la que los católicos constituyen un grupo importante, que en 1886 habían testimoniado con su sangre su fe en Cristo. El escenario es muy distinto de la Asamblea de las Naciones Unidas. Aquí las paredes son los troncos de los árboles y la bóveda el cielo siempre azul. La Santa Misa se celebra bajo un rústico baldaquino. Luego, Paulo VI impondrá las manos sobre las cabezas de los sacerdotes negros recién consagrados. El Papa subrayó y bendijo la «negritud».

sociales, tribales, etc., y les recomendó que los profundizaran enriqueciéndolos con la aportación cristiana, haciendo a continuación referencia a las dificultades que este trabajo encontrará; por lo cual seguramente los resultados serán lentos.

En el Parlamento, dirigiéndose a las autoridades de la República, quiso destacar su gran amor por África e insistió en el derecho que ésta tiene de autogobernarse: «Nos, reconocemos lo que sois: africanos revestidos de autoridad, asumiendo en vuestras personas y en vuestras funciones la imagen, mejor dicho, la realidad de la nueva África».

Terminó, como siempre, invocando la paz, pero de una manera dolorosa, pensando en la guerra fratricida que se estaba librando en un territorio africano cercano a Uganda: entre Nigeria y Biafra. Uno de aquellos días tuvo contacto con comisiones de cada uno de los países beligerantes que, según se vio, fueron lamentablemente inútiles.

Durante su estancia inauguró el monumento a los muchachos mártires, que fueron quemados vivos por orden del rey de Uganda en 1886. Como entre los mismos había también varios que pertenecían a la Iglesia Anglicana, Pablo VI visitó el humilde santuario de Namugongo y conversó con el prelado anglicano.

En todo este viaje Pablo VI no pudo disimular lo bien que se encontraba entre aquellos grupos de negros sencillos e ingenuos, como lo demostró entrando sin previo aviso en una de las cabañas, cuyos moradores no podían contener su alegría. También visitó varios hospitales, conversando con los enfermos.

El día 2 de agosto Pablo VI se despedía de África diciendo: «Nos, llevamos en nuestro corazón los sufrimientos de los que no pueden hacer oír su voz...».

A los miembros del Parlamento les había dicho: «Somos un hombre pequeño y débil, como cualquier otro hombre, o tal vez más que otro. Pero no tememos presentarnos ante vosotros en virtud de un doble título: uno, el nuestro, el gran amor que sentimos por África...; el otro, que no es nuestro, es el título de «Papa» que, como sabéis, significa «padre»...

Hacia las tierras que baña el Pacífico

Para dar testimonio con su presencia, al Papa sólo le faltaba visitar las tierras australianas y las islas que baña el océano Pacífico, último de sus grandes viajes y que llevó a término definitivamente en noviembre del año 1970.

Hacía pocos semanas que el Pakistán Oriental (actual Bangla Desh) se había visto asolado por terribles huracanes e inundaciones que ocasionaron centenares de miles de víctimas y el deseo de Pablo VI era detenerse en su capital, Dacca, para demostrar su solidaridad con los que allí sufrían enfermedad y miseria.

Emprendió el vuelo a bordo del avión «Archangelo Corelli» y desde Roma se trasladó a Teherán, donde realizó una breve escala para llegar a Dacca donde descendió y tomó contacto con el pueblo y las autoridades.

Al día siguiente, llegó a Manila, siendo recibido por el presidente Marcos. Durante su visita a la capital filipina se le acercó un hombre con la intención de apuñalarle, produciéndose la natural confusión. El autor del atentado era un pintor boliviano de 35 años de edad llamado Benjamín Mendoza Amos. Los médicos que lo examinaron afirmaron que se trataba de un perturbado mental, aunque él declaró:



1969. Multitudes abigarradas, colorines variados, las blancas sotanas de los sacerdotes indígenas, las negras cabezas de los nativos y flotando sobre ellas los gonfalones pontificios con los colores amarillo y blanco, símbolos de divinidad y de paz. Ésta es Uganda, pero lo mismo podría ser Bombay, Dacca, Manila o Samoa. Siempre, en palabras del Pontífice, como un «slogan» o un «leitmotiv»: las impetraciones por la paz. Y siempre, en las multitudes, un hambre insatisfecha de amor.

«He querido poner en claro que el Catolicismo trae consigo la ignorancia y la hipocresía».

Filipinas atravesaba momentos de tensión política como se puso de manifiesto cuando unos estudiantes se manifestaron con pancartas alusivas a la actitud excesivamente conservadora del cardenal Rufino Santos. Pablo VI visitó los barrios más pobres de la ciudad y en un breve discurso declaró que «la Iglesia debe favorecer vuestra liberación económica».

El día 30 del mismo mes Su Santidad llegó a Sidney, la gran urbe australiana donde, como es sabido, los católicos son minoría. Sin embargo, el recibimiento que se le dispensó fue cordial aunque sobrio y sin estridencias. Ofició una misa en el hipódromo Randwick y más tarde prosiguió su viaje dirigiéndose a Samoa Occidental para regresar a Roma vía Yakarta (capital de Indonesia), y Colombo (capital de Ceilán), donde solamente hizo escala.

Pablo VI con este viaje había terminado un largo periplo que le llevó a visitar los cinco continentes. Cada viaje ofrece un simbolismo y de cada uno de ellos puede extraerse una lección. El resultado de estos encuentros se advertirá con el tiempo

INDICE TEMATICO

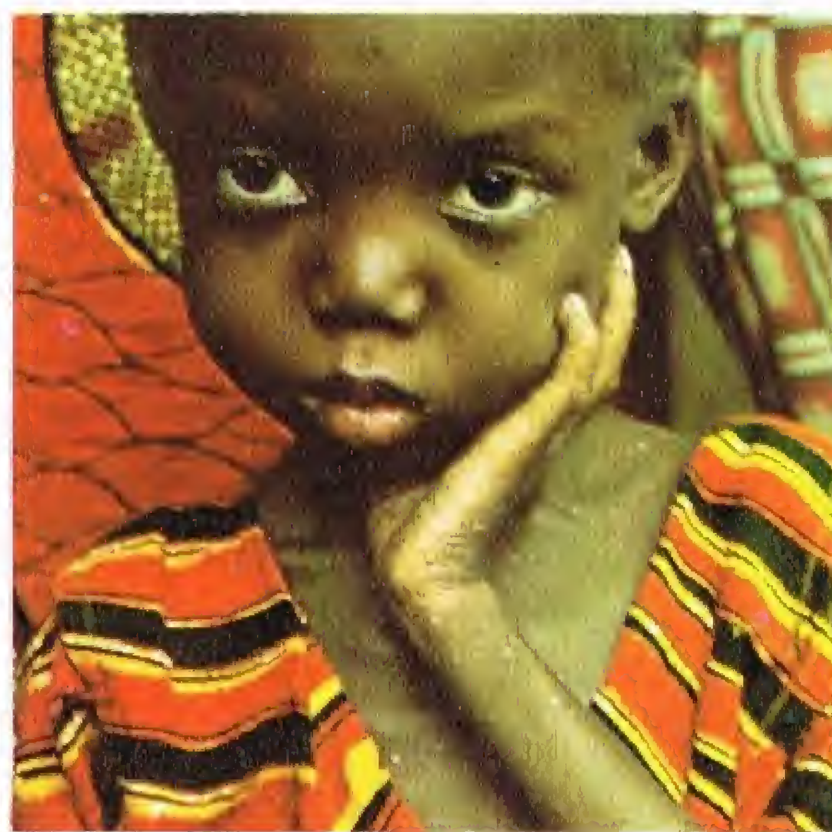
Los artículos de esta obra — A TRAVÉS DEL ANCHO MUNDO — se refieren a todas las materias que pueden despertar la humana curiosidad. El hecho de no presentarlos en un orden riguroso obedece a una razón psicológica: el contraste de temas y su diversidad contribuyen a evitar la fatiga y la lectura es más amena.

En muchos casos, sin embargo, se hace necesario encontrar rápidamente una materia o un tema que se desea consultar. ¿Cómo dar con él sin tener que hojear todos los volúmenes? Esta es la misión del presente Índice, en el que los distintos títulos se agrupan por temas, con lo que se pone de relieve el carácter enciclopédico de esta obra. En efecto, al examinar los distintos apartados, nos damos cuenta de que todas las tendencias del humano saber han hallado cabida en ella. Y más aún, algunas, como «El mundo del átomo» o «Astronáutica», para citar dos ejemplos, reúnen un grupo de trabajos que constituyen un pequeño manual o síntesis de lo que el hombre moderno ha de saber en dicho campo de la Ciencia.

Son muchos los artículos que tienen «entrada» o son citados en más de un apartado, porque su contenido es diverso y no es posible encasillarlos exclusivamente en uno de ellos, habida cuenta de las múltiples facetas culturales del tema expuesto.

El fácil y rápido manejo de este Índice Temático lo convierten en una guía de los problemas que apasionan en nuestros días.







La primera cifra, en negrita, que sigue al título, corresponde al tomo de la colección. La segunda indica la página donde da comienzo el artículo de que se trata.

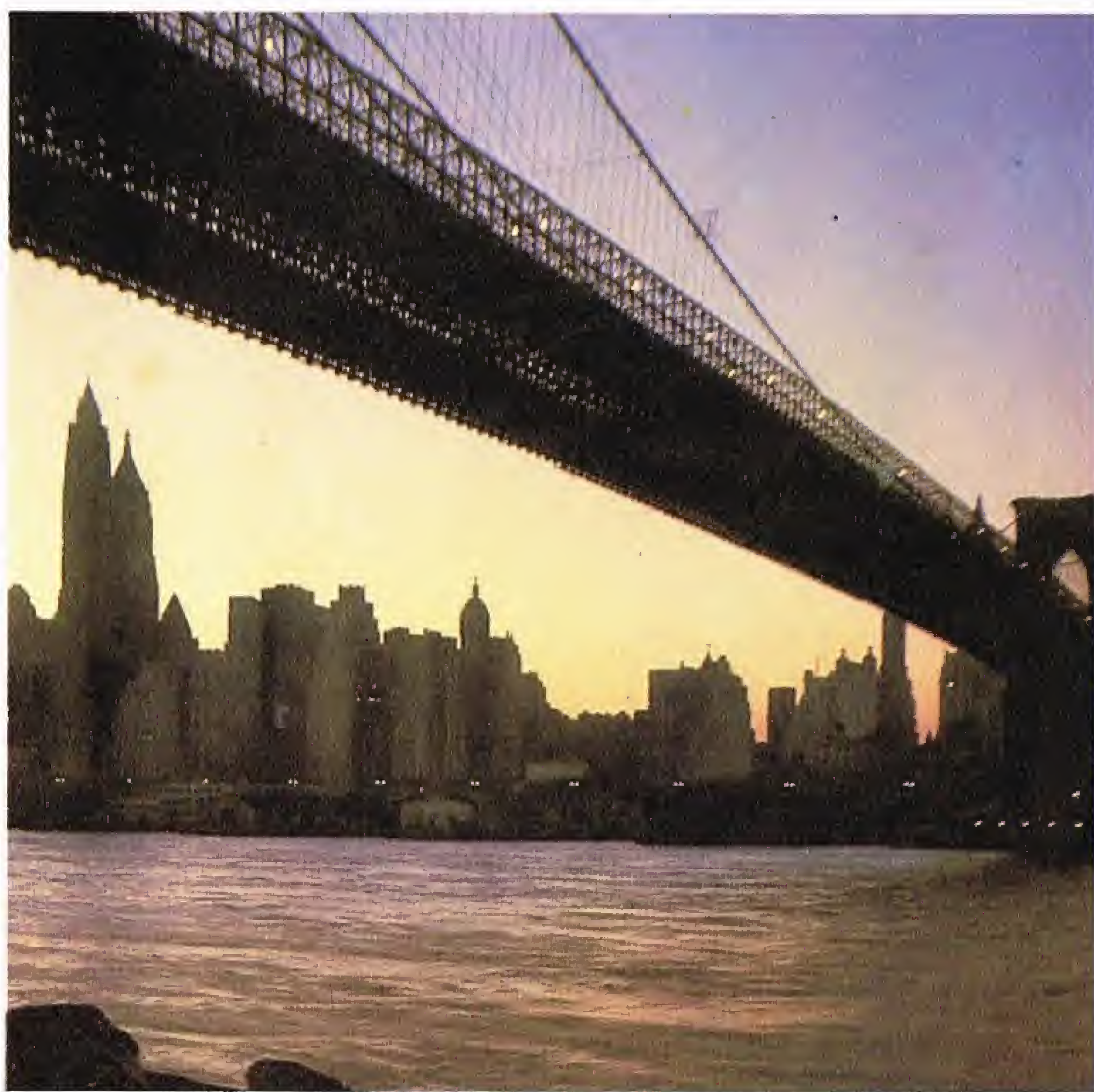
EL UNIVERSO Y LA TIERRA

Astronomía

Europa



Asia

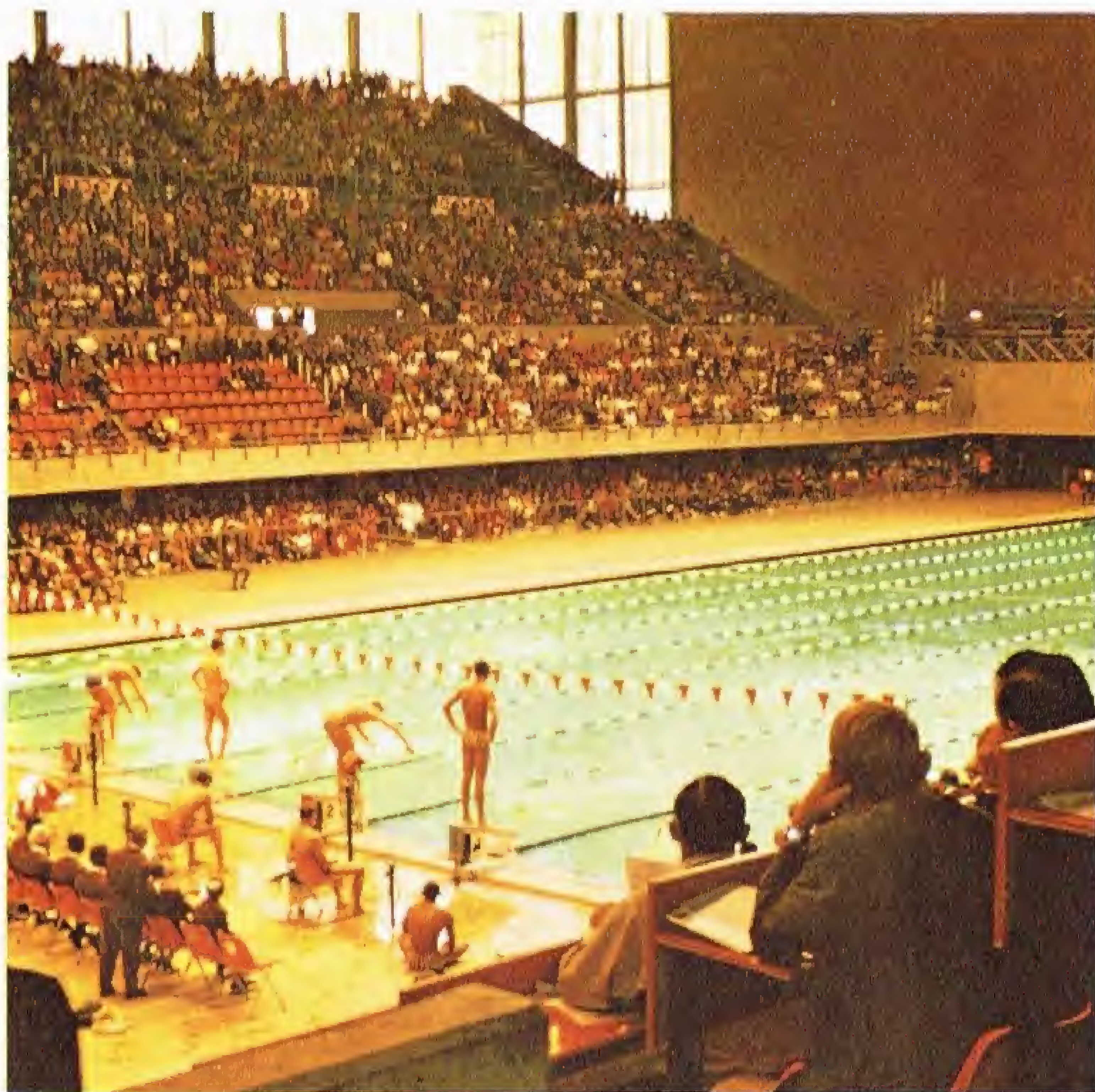


África

América

Oceanía y los Polos

BIOLOGÍA



EL HOMBRE Y LA SOCIEDAD



Problemas del mundo actual

HISTORIA Y ARTE

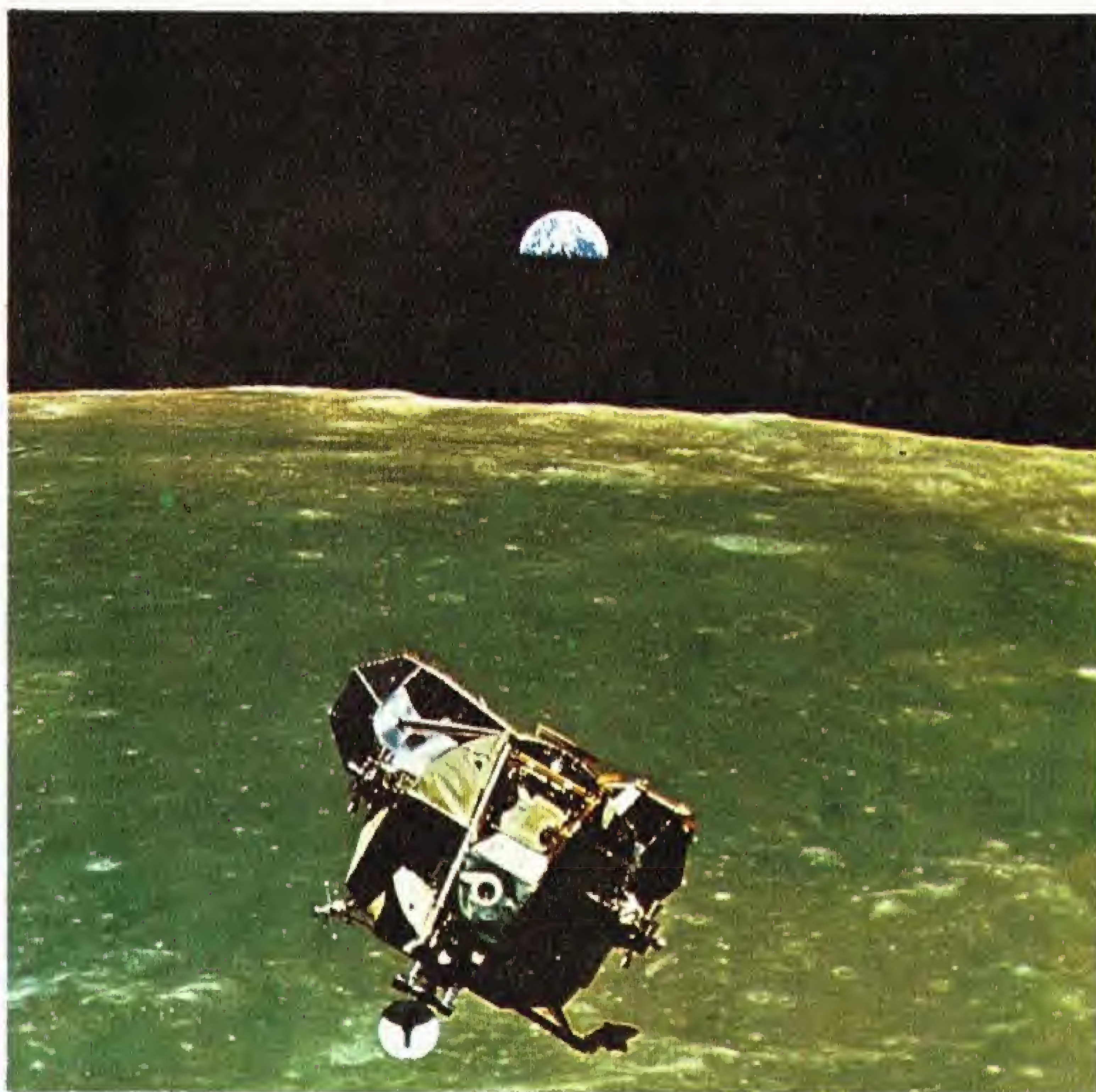
Hechos históricos

Personajes inolvidables

Bellas Artes y Espectáculos



DEPORTES



CIENCIA Y TÉCNICA

El mundo del átomo

PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES

A. F. I. — Archivo Editorial. — Archivo Más. — Bevilacqua. — Cifra Gráfica, EFE. — Durch Die Weite Weld. — Europa Press. — Fotofiel. — Keystone. — Mel·la. — Novisti. — Salmer, Archivo Fotográfico Internacional. — Uberall Dabei. — UNESCO. — Zardoya.